

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор  
Д.А. Ендовицкий  
М.П. 29.09.2017



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ  
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ

06.04.01 Биология

Программа разработана на основе ФГОС высшего образования по программе бакалавриата 06.03.01 Биология

Программа предназначена для поступающих в магистратуру на следующие программы (очная форма обучения):

1. Биофизика
2. Биохимия
3. Ботаника
4. Генетика
5. Гистология
6. Зоология беспозвоночных
7. Зоология позвоночных
8. Медико-биологические науки
9. Психофизиология
10. Физиология человека и животных
11. Экология
12. Биоразнообразие животного мира и пути его сохранения

**Вступительное испытание по дисциплине «Общая биология»:**

**Форма вступительного испытания:** письменный экзамен, тестирование.

**Разделы:**

1. Общая биология (основы ботаники, зоологии, цитологии);
2. Основы генетики;
3. Основы биохимии.

#### **Аннотации к программам по направлению подготовки 06.04.01 Биология**

1. **Наименование магистерской программы: «Биофизика»**

**Руководитель магистерской программы:** д.б.н, проф., зав.каф. биофизики и биотехнологии Артюхов В.Г.

**Краткое описание магистерской программы:**

Изучение молекулярной фотобиологии (фотофизика и фотохимия белков и ферментов), адаптивных процессов молекулярного уровня, овладение современными методами и средствами физико-химической биологии, необходимыми для работы в научно-исследовательских учреждениях и преподавания в вузе, колледжах и гимназиях.

2. **Наименование магистерской программы: «Биохимия»**

**Руководитель магистерской программы:** д.б.н., проф., зав. каф. биохимии и физиологии клетки Епринцев А.Т.

**Краткое описание магистерской программы:**

Углубленное изучение с помощью современных методов и приборов организации метаболизма, механизмов метаболической регуляции и контроля на уровне клетки; разработка проблемы устойчивости биологических систем на клеточном уровне; подготовка специалистов, соответствующих требованиям мирового стандарта, для последующей исследовательской работы в НИИ и в качестве преподавателей высшей школы, подготовка кадров для зарубежных стран.

3. **Наименование магистерской программы: «Ботаника»**

**Руководитель магистерской программы:** д.б.н., проф., зав. каф. ботаники и микологии Агафонов В.А.

**Краткое описание магистерской программы:**

Теоретической основой программы является разработка общей теории реакции экологических систем в градиентных условиях среды; прикладной аспект - нормирование состояния экосистем по растительному покрову и введение нормативов хозяйственного воздействия. Предполагается овладение знаниями и навыками на уровне, позволяющем выпускнику функционировать в сфере НИИ и в качестве преподавателя высшей школы.

**4. Наименование магистерской программы: «Генетика»**

**Руководитель магистерской программы:** д.б.н., проф., зав. каф. генетики, цитологии и биоинженерии Попов В.Н.

**Краткое описание магистерской программы:**

Исследование полиморфизма и ультраструктурных компонентов клеток популяций древесных и травянистых растений; изучение молекулярно-генетических механизмов адаптации организма к факторам среды жизни, разработка современных проблем генной инженерии на основе новейших достижений в этой области; подготовка специалистов высокой квалификации для исследовательской и практической деятельности.

**5. Наименование магистерской программы: «Гистология»**

**Руководитель магистерской программы:** д.б.н., проф., зав. каф. физиологии человека и животных Вашанов Г.А., к.б.н., доц. каф. физиологии человека и животных Полякова-Семенова Н.Д.

**Краткое описание магистерской программы:**

Изучение организации функциональных систем человека и животных на тканевом, клеточном и субклеточном уровнях, патофизиологии и патологии клеток; овладение методами гистологической диагностики; программа востребована отечественными и иностранными студентами.

**6. Наименование магистерской программы: «Зоология беспозвоночных»**

**Руководитель магистерской программы:** д.б.н., проф., зав. каф. экологии и систематики беспозвоночных животных Негробов О.П.

**Краткое описание магистерской программы:**

Изучение таксономии беспозвоночных животных (главным образом, в области энтомологии), их биологического разнообразия и экологии; углубление профессиональных компетентностей, обеспечивающих высокий уровень современного исследователя и педагога.

**7. Наименование магистерской программы: «Зоология позвоночных»**

**Руководитель магистерской программы:** д.б.н., проф., зав. каф. зоологии и паразитологии Гапонов С.П.

**Краткое описание магистерской программы:**

Изучение фаунистических комплексов позвоночных животных разных таксономических групп (аспект познания биоразнообразия региона); выяснение круга возможных хозяев возбудителей паразитарных заболеваний (паразитологический аспект).

Освоение программы позволит углубить знания и умения в области фундаментальной и прикладной зоологии и паразитологии с целью последующего их успешного применения в общеобразовательных учреждениях продвинутого типа и высших учебных заведениях.

**8. Наименование магистерской программы: «Медико-биологические науки»**

**Руководитель магистерской программы:** д.б.н., проф., зав. каф. медицинской биохимии и микробиологии Попова Т.Н.

**Краткое описание магистерской программы:**

Проблемными направлениями подготовки являются: биохимическая диагностика

заболеваний; выяснение молекулярных основ патологических процессов; формирование представлений о различных системах сохранения здоровья, излечения болезней и продления жизни человека; решение поставленных проблем достигается путем использования методов экспериментальной медицинской биохимии и микробиологии; подготовка выпускников для работы в НИИ и клинических лабораториях.

**9. Наименование магистерской программы: «Психофизиология»**

**Руководитель магистерской программы:** д.б.н., проф., зав. каф. физиологии человека и животных Вашанов Г.А., к.б.н., доц. каф. физиологии человека и животных Сулин В.Ю.

**Краткое описание магистерской программы:**

Изучение принципов нейрофизиологических механизмов, лежащих в основе формирования целенаправленного поведения человека и животных.

**10. Наименование магистерской программы: «Физиология человека и животных»**

**Руководитель магистерской программы:** д.б.н., проф., зав. каф. физиологии человека и животных Вашанов Г.А.

**Краткое описание магистерской программы:**

Изучение закономерностей и механизмов регуляции физиологических процессов человека и животных; разработка методов экспериментальной физиологии, функциональной диагностики, электрофизиологии, обеспечивающих последующую занятость выпускников в сфере образования и науки.

**11. Наименование магистерской программы: «Экология»**

**Руководитель магистерской программы:** д.б.н., проф. каф. зоологии и паразитологии Хицова Л.Н.

**Краткое описание магистерской программы:**

Реализация направлений подготовки профессионалов, владеющих современным концептуальным экологическим аппаратом, экологическим мышлением, знаниями и навыками в области изучения адаптивных механизмов организмов разного уровня организации к факторам среды, в том числе к антропогенному прессу; освоение методов организации, проведения и анализа экологического мониторинга; обеспечение готовности обучаемых к решению практических и теоретических экологических проблем в научно-практической сфере, к преподавательской деятельности.

**12. Наименование магистерской программы «Биоразнообразие животного мира и пути его сохранения»**

**Руководитель магистерской программы:** д.б.н., проф., зав. каф. экологии и систематики беспозвоночных животных Негробов О.П.

**Краткое описание магистерской программы:**

Изучение закономерностей формирования биоразнообразия животного мира, механизмов его устойчивости и разработка принципов сохранения в условиях антропогенного воздействия.

**Программа по дисциплине «Общая биология»**

**Основные разделы**

**Наименование раздела:** Общая биология (основы ботаники, зоологии, цитологии)

**Составители:** проф. Агафонов В.А., проф. Негробов О.П., проф. Хицова Л.Н.

**Основные знания, умения, навыки, которыми должен обладать абитуриент по общей биологии, поступающий в магистратуру по направлению 06.04.01 Биология:**

а) знание особенностей организации клетки прокариотических и эукариотических организмов, современных положений учения о клетке; морфолого-анатомического строения растений и животных; типов размножения и развития растений, животных и грибов; вопросов таксономии.

б) умение логично и по существу строить ответ на вопрос, сопровождать его (если в том есть необходимость) рисунками, графиками, схемами; реализовывать способность к мыслительной деятельности при ответах на дополнительные вопросы.

#### **Тематический план.**

##### Основы ботаники.

Общая характеристика Magnoliophyta. Отличия покрытосеменных от других отделов высших растений. Сравнительная характеристика Magnoliopsida, Liliopsida. Разделение на подклассы. Подкласс Lamiidae, характеристика семейства Lamiaceae. Подкласс Lamiidae, характеристика семейства Scrophulariaceae. Подкласс Caryophyllidae, характеристика семейств Caryophyllaceae, Polygonaceae. Подкласс Dilleniidae, характеристика семейств Brassicaceae, Euphorbiaceae, Urticaeae. Подкласс Magnoliidae, характеристика семейств Magnoliaceae, Lauraceae. Подкласс Ranunculidae, характеристика семейства Ranunculaceae. Подкласс Rosidae, характеристика семейства Rosaceae. Подкласс Rosidae, характеристика семейства Fabaceae. Rosidae, характеристика семейства Apiaceae. Подкласс Liliidae, характеристика семейства Orchidaceae. Подкласс Liliidae, характеристика семейств Poaceae, Cyperaceae. Подкласс Arecidae, характеристика семейств Palmae, Araceae.

Размножение и жизненные циклы водорослей. Экология водорослей. Значение водорослей в природе и жизни человека. Эволюция организаций и структур в подцарстве Настоящие водоросли. Надцарство Прокариоты. Общая характеристика (строение клетки, способы питания, размножения, основы систематики). Цветок (теории происхождения, строения, функции). Диаграммы и формулы цветка. Семя (строение и функции, типы семян однодольных и двудольных). Корень (анатомическое строение). Морфология корня.

Плод (строение, подходы к классификации, способы распространения плодов и семян). Анатомия стебля (первичное и вторичное строение). Строение стебля двудольных и однодольных. Происхождение цикла развития высших растений. Причины преимущественного развития спорофита в условиях суши. Общая характеристика отдела Bryophyta как гаметодинамической линии эволюции высших растений. Разделение на классы и подклассы, их краткая характеристика.

Особенности двойного оплодотворения растений. Современные представления о жизненных формах растений. Подклассы Liliidae, Arecidae и краткая характеристика (представители, распространение, жизненные формы, особенности вегетативных органов, строение цветка, тип плода, значение).

Общая характеристика отдела Lycopodiophyta. Сравнительная характеристика классов Lycopodiopsida, Isoetopsida. Вымершие плауновидные. Значение.

Голосеменные. Общая характеристика, особенности развития геметофитов на примере *Pinus sylvestris*. Разделение на классы отдела Голосеменные, их краткая характеристика: представители, распространение, значение.

Роль фитохромной системы в регуляции процесса цветения у растений.

##### Перечень тестовых заданий

#### **Выберите один правильный ответ из четырех предложенных.**

1. Наука, изучающая строение, размножение, экологию, географию и значение водорослей называется:

- а) микология;
- б) бриология;
- в) альгология;
- г) лишенология.

2. Водоросли – это организмы:

- а) одноклеточные;
  - б) одноклеточные и колониальные;
  - в) многоклеточные;
  - г) одноклеточные, колониальные, многоклеточные.
3. Вегетативное тело водорослей называется:
- а) телом;
  - б) таллом;
  - в) протонема;
  - г) гаметофит.
4. Общее число видов водорослей в природе близко к:
- а) 10 тыс.;
  - б) 20 тыс.;
  - в) 30 тыс.;
  - г) 300 тыс.
5. В морях обитают водоросли:
- а) зеленые и бурые;
  - б) бурые и красные;
  - в) красные и зеленые;
  - г) все верно.
6. Структура таллома водорослей, представленная многоядерными клетками, соединенными в нитчатые или иной формы талломы, называется:
- а) сифоновая;
  - б) сифонокладальная;
  - в) пластинчатая;
  - г) гетеротрихальная.
7. Совокупность организмов, прикрепляющихся к стеблям и листьям высших водных растений, называется:
- а) перифитон;
  - б) нейстон;
  - в) планктон;
  - г) бентос.
8. Типы полового процесса у водорослей, осуществляемые без участия половых клеток, называются:
- а) изогамия, оогамия;
  - б) конъюгация, хологамия;
  - в) гетерогамия, оогамия;
  - г) изогамия, гетерогамия.
9. Жгутиковая стадия отсутствуют у всех водорослей отдела:
- а) зеленых;
  - б) красных;
  - в) желто-зеленых;
  - г) бурых.
10. К пигментам зеленых водорослей относятся:
- а) хлорофилл а, неоксантин, фикоцианин;
  - б) фикоэритрин, хлорофилл а, зеаксантин;
  - в) хлорофилл а и b, виолаксантин, лютеин;
  - г) хлорофилл а и d; зеаксантин, фикоцианин.
11. Спирогира размножается:
- а) вегетативно и половым путем;
  - б) половым путем и неподвижными спорами;
  - в) неподвижными спорами и зооспорами;
  - г) зооспорами, неподвижными спорами, вегетативно и половым путем.

12. Хроматофор кладофоры:
- а) сетчатый;
  - б) линзовидный;
  - в) лентовидный в виде спирали;
  - г) чашевидный.
13. Хламидомонада – род водорослей:
- а) одноклеточных;
  - б) с одним жгутиком на переднем конце;
  - в) с двумя красными тельцами (глазками, или стигмами);
  - г) все верно.
14. Конъюгацией называется:
- а) половой процесс, при котором происходит слияние внешне одинаковых гамет, но различных цитологически;
  - б) половой процесс, при котором происходит слияние различных гамет как морфологически, так и цитологически;
  - в) половой процесс, при котором происходит слияние крупной неподвижной яйцеклетки и мелкого подвижного сперматозоида;
  - г) половой процесс, при котором происходит слияние содержимого амебоидных протопластов двух вегетативных клеток.
15. Желто-зеленые водоросли имеют жгутики, которые:
- а) изоконтные, изоморфные;
  - б) изоконтные, гетероморфные;
  - в) гетероконтные, гетероморфные;
  - г) гетероконтные, изоморфные.
16. Желто-зеленые водоросли размножаются:
- а) вегетативно;
  - б) бесполом путем;
  - в) половым путем;
  - г) все верно.
17. У пиннулярии панцирь со стороны створки имеет форму:
- а) эллипса;
  - б) прямоугольника;
  - в) квадрата;
  - г) ромба.
18. Ламинария прикрепляется к субстрату при помощи:
- а) диска;
  - б) корней;
  - в) ризоидов;
  - г) подошвы.
19. Половой процесс красных водорослей представлен:
- а) изогамией;
  - б) гетерогамией;
  - в) оогамией;
  - г) конъюгацией.
20. Женский половой орган красных водорослей называется:
- а) концептакул;
  - б) скафидий;
  - в) рецептакул;
  - г) карпогон.
21. Тип сожительства, при котором имеет место тесный наружный контакт между водорослью и другим организмом, на котором она поселяется, при автономности их питания, называется:

- а) эпифитизмом;
  - б) эндофитизмом;
  - в) паразитизмом;
  - г) мутуализмом.
22. Лишайники служат примером:
- а) эндосимбиоза;
  - б) паразитизма;
  - в) эпифитизма;
  - г) эндофитизма.
23. Таллом диатомовых водорослей покрыт сверху оболочкой, представленной:
- а) хитином;
  - б) целлюлозой;
  - в) глюканом;
  - г) панцирем.
24. Отдел зеленые водоросли включает в свой состав:
- а) 10 тыс. видов;
  - б) 20 тыс. видов;
  - в) 5 тыс. видов;
  - г) 3 тыс. видов.
25. К колониальным водорослям относится:
- а) *Chlorella*;
  - б) *Chlamydomonas*;
  - в) *Volvox*;
  - г) *Ulva*.
26. Какая зона корня обеспечивает его рост в длину?
- а) деления;
  - б) проведения;
  - в) растяжения;
  - г) ветвления.
27. Внутренняя оболочка пыльцы называется:
- а) перикарпий;
  - б) интина;
  - в) спородерм;
  - г) спермодерма.
28. Способ распространения плодов с помощью ветра называется:
- а) гидрохория;
  - б) ихтиохория;
  - в) анемохория;
  - г) орнитохория.
29. Центральная часть семязачатка называется:
- а) фуникулюс;
  - б) каллюс;
  - в) нуцеллус;
  - г) тапетум.
30. Эндосперм покрытосеменных является:
- а) тетраплоидным;
  - б) гаплоидным;
  - в) триплоидным;
  - г) диплоидным.
31. Укажите функцию корневого чехлика:
- а) запасаящая;
  - б) георецепция;



- в) образовательная;
  - г) поглощение воды.
32. Многогнездный гинецей называется:
- а) паракарпный;
  - б) синкарпный;
  - в) апокарпный;
  - г) лизикарпный.
33. Ассимиляционная ткань листа называется:
- а) спорофилл;
  - б) мезофилл;
  - в) филлотаксис;
  - г) хлорофилл.
34. Цветок – это:
- а) боковой побег;
  - б) видоизмененный побег;
  - в) спороносный побег;
  - г) ограниченный в росте побег.
35. Плод покрытосеменных образуется из:
- а) семязачатка;
  - б) завязи пестика;
  - в) околоплодника;
  - г) пыльцевого зерна.
36. Порядок расположения листьев на стебле называется...
- а) апекс;
  - б) пластохрон;
  - в) примордий;
  - г) филлотаксис.
37. Продолжите перечень: луковица, клубень, столон...
- а) корнеплод;
  - б) корневище;
  - в) корнеклубень;
  - г) корневой отпрыск.
38. Зародыш покрытосеменных является:
- а) тетраплоидным;
  - б) гаплоидным;
  - в) триплоидным;
  - г) диплоидным.
39. Способ распространения плодов с помощью воды называется:
- а) гидрохория;
  - б) ихтиохория;
  - в) анемохория;
  - г) орнитохория.
40. Примордий – это...
- а) точка роста побега;
  - б) спящая почка;
  - в) зачаток листа;
  - г) зачаток бокового корня.
41. Изгибание растущих органов, вызываемое односторонним действием силы тяжести:
- а) георецепция;
  - б) геокарпия;
  - в) геотропизм;
  - г) геофилия.

42. Семя образуется из:
- а) семязачатка;
  - б) завязи пестика;
  - в) околоплодника;
  - г) пыльцевого зерна.
43. Опыление с помощью воды называется:
- а) гидрофилия;
  - б) энтомофилия;
  - в) гидрохория;
  - г) орнитофилия.
44. Двухклеточное пыльцевое зерно это:
- а) микроспора;
  - б) мужской гаметофит;
  - в) мужские гаметы;
  - г) зигота.
45. Пыльцевход семязачатка называется:
- а) апертура;
  - б) микропиле;
  - в) перфорация;
  - г) торус.
46. Процесс самоопыления у растений называется:
- а) гидрофилия;
  - б) автогамия;
  - в) анемофилия;
  - г) зоогамия.
47. Семенная кожура покрытосеменных является:
- а) тетраплоидной;
  - б) гаплоидной;
  - в) триплоидной;
  - г) диплоидной.
48. Процесс выделения капельно-жидкой воды растением называется:
- а) осмос;
  - б) транспирация;
  - в) плазмолиз;
  - г) гуттация.
49. Первым при прорастании появляется корень:
- а) главный;
  - б) главный и боковые;
  - в) боковой;
  - г) придаточный.
50. Околоцветник называется двойным, если:
- а) лепестки располагаются в два ряда;
  - б) имеются чашечка и венчик;
  - в) чашечка сростнолистная, а венчик раздельнолепестный;
  - г) чашечка раздельнолистная, а венчик спайнолепестный.
51. Высшие растения произошли от:
- а) цианобактерий;
  - б) красных водорослей;
  - в) зеленых водорослей;
  - г) бурых водорослей.
52. Гаметофит высших растений:
- а) диплоиден;

- б) гаплоиден;
  - в) триплоиден;
  - г) тетраплоиден.
53. Гаметофит высших растений:
- а) развивается из зиготы;
  - б) бесполое поколение;
  - в) развивается из споры;
  - г) продуцирует споры.
54. Спорофит высших растений:
- а) половое поколение;
  - б) развивается из зиготы;
  - в) продуцирует гаметы;
  - г) развивается из споры.
55. Только ископаемыми растениями представлен отдел:
- а) Lycopodiophyta;
  - б) Psilotophyta;
  - в) Rhyniophyta;
  - г) Polypodiophyta.
56. Только ископаемыми растениями представлен класс:
- а) Gnetopsida;
  - б) Ginkgoopsida;
  - в) Bennettitopsida;
  - г) Cycadopsida.
57. Только одним видом представлен в современной флоре класс:
- а) Gnetopsida;
  - б) Ginkgoopsida;
  - в) Bennettitopsida;
  - г) Cycadopsida.
58. Гаметофит моховидных:
- а) однолетнее листостебельное фотосинтезирующее растение;
  - б) коробочка на ножке;
  - в) многолетнее талломное или листостебельное фотосинтезирующее растение;
  - г) двулетнее талломное фотосинтезирующее растение.
59. Спорогон моховидных:
- а) гаплоидное поколение в цикле развития;
  - б) развивается из споры;
  - в) диплоидное поколение в цикле развития;
  - г) вырост на протонеме.
60. Наличие в клетках эфирно-масличных телец, ризоидов двух типов характерно для:
- а) Anthocerotopsida;
  - б) Sphagnidae;
  - в) Hepaticopsida;
  - г) Bryidae.
61. Протонема характерна для отдела:
- а) Lycopodiophyta;
  - б) Equisetophyta;
  - в) Polypodiophyta;
  - г) Bryophyta.
62. Моховидные не обитают:
- а) в пустынях;
  - б) в морях;
  - в) в пресных водоемах;

- г) в пещерах.
63. Перистом характерен для:
- а) Equisetophyta;
  - б) Bryophyta;
  - в) Lycopodiophyta;
  - г) Polypodiophyta.
64. У моховидных нет:
- а) корней;
  - б) ризоидов;
  - в) вегетативного размножения;
  - г) водопроводящих клеток.
65. Энационное происхождение имеют листья у:
- а) *Dryopteris filix-mas*;
  - б) *Equisetum arvense*;
  - в) *Ephedra distachya*;
  - г) *Lycopodium clavatum*.
66. Класс Isoëtopsida относится к отделу:
- а) Bryophyta;
  - б) Polypodiophyta;
  - в) Equisetophyta;
  - г) Lycopodiophyta.
67. Гаметофиты равноспоровых растений:
- а) развиваются в водной среде;
  - б) обоеполые;
  - в) развиваются относительно быстро;
  - г) не имеют ризоидов.
68. К отделу Lycopodiophyta относится класс:
- а) Sycadopsida;
  - б) Isoëtopsida;
  - в) Hepaticopsida;
  - г) Ophioglossopsida.
69. Споры с элатерами характерны для:
- а) *Pinus sylvestris*;
  - б) *Dryopteris filix-mass*;
  - в) *Equisetum arvense*;
  - г) *Lycopodium clavatum*.
70. Артростела с тремя типами полостей характерна для:
- а) *Ephedra distachya*;
  - б) *Lycopodium clavatum*;
  - в) *Dryopteris filix-mass*;
  - г) *Equisetum arvense*.
71. Характерной чертой представителей какого отдела являются улиткообразно завернутые молодые листья:
- а) Equisetophyta;
  - б) Pinophyta;
  - в) Lycopodiophyta;
  - г) Polypodiophyta.
72. К разноспоровым папоротникам относится:
- а) *Dryopteris filix-mass*;
  - б) *Pteridium aquilinum*;
  - в) *Salvinia natans*;
  - г) *Matteucia strutiopteris*.

73. Голосеменные растения:
- а) только равноспоровые;
  - б) только разноспоровые;
  - в) некоторые равноспоровые;
  - г) некоторые разноспоровые.
74. Клетки эндосперма в семени Pinophyta:
- а) полиплоидный;
  - б) триплоидный;
  - в) гаплоидный;
  - г) диплоидный.
75. Из современных голосеменных перистые листья, пальмовидный облик у представителей класса:
- а) Ginkgoopsida;
  - б) Pinopsida;
  - в) Cycadopsida;
  - г) Gnetopsida.
76. Семязачаток с пыльцевой камерой у:
- а) *Pinus sylvestris*;
  - б) *Cycas revoluta*;
  - в) *Picea abies*;
  - г) *Larix sibirica*.
77. У женского гаметофита нет архегониев у представителей рода:
- а) *Pinus*;
  - б) *Ephedra*;
  - в) *Gnetum*;
  - г) *Larix*.
78. Редуцированные чешуевидные листья характерны для:
- а) *Welwitschia mirabilis*;
  - б) *Larix sibirica*;
  - в) *Juniperus communis*;
  - г) *Ephedra distachya*.
79. Оригинальный габитус, всего два широких листа, нарастающих своим основанием у:
- а) *Ginkgo biloba*;
  - б) *Gnetum gnemon*;
  - в) *Welwitschia mirabilis*;
  - г) *Ephedra distachya*.
80. У представителей класса Magnoliopsida (Dicotyledones):
- а) цветки обычно трехчленные;
  - б) камбий есть;
  - в) сосуды в древесине отсутствуют;
  - г) жилкование листьев параллельное.
81. Зигоморфный цветок у:
- а) *Ranunculus repens*;
  - б) *Consolida regalis*;
  - в) *Caltha palustris*;
  - г) *Pulsatilla patens*.
82. К семейству Rosaceae относится:
- а) *Aquilegia vulgaris*;
  - б) *Consolida regalis*;
  - в) *Sorbus aucuparia*;
  - г) *Pulsatilla patens*.
83. Плод яблоко у:

- a) *Fragaria vesca*;
  - б) *Aconitum napellus*;
  - в) *Sorbus aucuparia*;
  - г) *Padus avium*.
84. В каком подсемействе семейства Rosaceae нижняя завязь:
- а) Rosoideae;
  - б) Spiraeoideae;
  - в) Maloideae;
  - г) Prunoideae.
85. Плод в семействе Apiaceae (Umbelliferae):
- а) листовка;
  - б) орешек;
  - в) вислоплодник;
  - г) семянка.
86. Представители какого семейства характерны для засоленных почв (галофиты), часто встречаются на сорных местах, имеют невзрачные цветки с простым пятичленным околоцветником ( $P_{Ca_5}$ ):
- а) Caryophyllaceae;
  - б) Ranunculaceae;
  - в) Chenopodiaceae;
  - г) Cucurbitaceae.
87. Раструб из сросшихся прилистников характерен для представителей семейства:
- а) Caryophyllaceae;
  - б) Fabaceae;
  - в) Polygonaceae;
  - г) Boraginaceae.
88. Подчашие, дробный плод калачик характерны для семейства:
- а) Labiatae;
  - б) Chenopodiaceae;
  - в) Malvaceae;
  - г) Asteraceae.
89. Каучуконосные растения, плод трехстворчатая коробочка (регма) характерны для семейства:
- а) Solanaceae;
  - б) Ranunculaceae;
  - в) Euphorbiaceae;
  - г) Apiaceae.
90. Только древесные растения характерны для семейства:
- а) Euphorbiaceae;
  - б) Asteraceae;
  - в) Salicaceae;
  - г) Rosaceae.
91. Соцветие сложная сережка, плюска, характерны для семейства:
- а) Urticaceae;
  - б) Chenopodiaceae;
  - в) Fagaceae;
  - г) Scrophulariaceae.
92. Двусильные тычинки, плод ценобий характерны для семейства:
- а) Umbelliferae;
  - б) Solanaceae;
  - в) Fagaceae;
  - г) Lamiaceae.

93. К семейству Solanaceae относится:
- а) *Populus tremula*;
  - б) *Salvia tesquicola*;
  - в) *Atropa belladonna*;
  - г) *Adonis vernalis*.
94. Растения полупаразиты характерны для семейства:
- а) Urticaceae;
  - б) Boraginaceae;
  - в) Chenopodiaceae;
  - г) Scrophulariaceae.
95. В семействе Asteraceae:
- а) плод коробочка, соцветие початок;
  - б) плод орешек, соцветие дихазий;
  - в) плод семянка, соцветие корзинка;
  - г) плод ценобий, соцветие головка.
96. К семейству Liliaceae в узком смысле относится:
- а) *Tulipa gesneriana*;
  - б) *Asparagus officinalis*;
  - в) *Convallaria mayalis*;
  - г) *Scilla sibirica*.
97. Вершиной энтомофильной линии эволюции является семейство:
- а) Cyperaceae;
  - б) Liliaceae;
  - в) Asparagaceae;
  - г) Orchidaceae.
98. Поллинии и поллинии – образования, характерные для представителей семейства:
- а) Liliaceae;
  - б) Solanaceae;
  - в) Orchidaceae;
  - г) Iridaceae.
99. Длинные повисающие тычиночные нити, х-образные раскачивающиеся пыльники характерны для цветков семейства:
- а) Cyperaceae;
  - б) Liliaceae;
  - в) Poaceae;
  - г) Typhaceae.
100. Соцветие початок, окруженное ярко окрашенным кроющим листом (покрывалом) характерно для семейства:
- а) Poaceae;
  - б) Cyperaceae;
  - в) Orchidaceae;
  - г) Araceae.

**Выберите три правильных ответа из шести предложенных.**

1. Сбор фитобентоса осуществляется при помощи:
- а) планктонных сетей;
  - б) батометра;
  - в) микробентометра;
  - г) скребков;
  - д) грабли;
  - е) «кошки».
2. Бесполое размножение водорослей осуществляется при помощи:

- а) гамет;
- б) зооспор;
- в) гормогониев;
- г) моноспор;
- д) тетраспор;
- е) антеридиев и оогониев.

3. Для бурых водорослей характерна структура таллома:

- а) коккоидная;
- б) трихальная;
- в) гетеротрихальная;
- г) монадная;
- д) пластинчатая;
- е) сифоновая.

4. К запасным веществам сине-зеленых водорослей относится:

- а) волютин;
- б) крахмал;
- в) цианофицин;
- г) маннит;
- д) ламинарин;
- е) гликоген.

5. К представителям отдела красные водоросли относятся:

- а) *Oscillatoria*;
- б) *Batrachospermum*;
- в) *Porphyra*;
- г) *Laminaria*;
- д) *Pinnularia*;
- е) *Callithamnion*.

6. Укажите ученых, которые работали в области альгологии:

- а) И.Н.Горожанкин;
- б) А.А. Ячевский;
- в) Я.Г. Агард;
- г) А. Пашер;
- д) Н.И. Вавилов;
- е) А.Е. Коваленко.

7. Трихальную структуру таллома имеют водоросли:

- а) *Anabaena*;
- б) *Chlorella*;
- в) *Ulothrix*;
- г) *Ulva*;
- д) *Spirogyra*;
- е) *Fucus*.

8. Многоклеточный таллом характерен для:

- а) *Laminaria*;
- б) *Fucus*;
- в) *Nostoc*;
- г) *Pinnularia*;
- д) *Euglena*;
- е) *Chara*.

9. Изоморфная смена генераций характерна для:

- а) *Ectocarpus*;
- б) *Ulva*;
- в) *Fucus*;



- г) Spirogyra;
- д) Padina;
- е) Laminaria.

10. Укажите водоросли, экологическая группа которых представлена планктонными формами:

- а) Cladophora;
- б) Pinnularia;
- в) Volvox;
- г) Chlorella;
- д) Batrachospermum;
- е) Anabaena.

11. Какие типы цветков встречаются у сложноцветных?

- а) трубчатый;
- б) ложноязычковый;
- в) шпористый;
- г) воронковидный;
- д) колокольчатый;
- е) колесовидный.

12. Какие гипотезы объясняют происхождение цветка?

- а) стелярная;
- б) теломная;
- в) стробилярная;
- г) эвантовая;
- д) теория гистогенов;
- е) теория туники и корпуса.

13. Что является видоизменениями побега?

- а) корневище;
- б) корне;
- в) подземный стolon;
- г) корнеклубень;
- д) кладодий;
- е) гаусторий.

14. Что относится к метаморфозам корня?

- а) стolon;
- б) пневматофор;
- в) клубень;
- г) филлокладий;
- д) гаусторий;
- е) корнеклубень.

15. Типичные функции листа?

- а) дальний транспорт;
- б) транспирация;
- в) депонирование запасных веществ;
- г) поглощение воды;
- д) газообмен;
- е) фотосинтез.

16. Структурами семязачатка являются:

- а) нуцеллус;
- б) тапетум;
- в) экзина;
- г) интегумент;
- д) микропиле;

- е) интина.
17. К плодам с сочным околоплодником принадлежат:
- а) гесперидий;
  - б) боб;
  - в) ягода;
  - г) орех;
  - д) яблоко;
  - е) боб.
18. Односемянными плодами являются:
- а) коробочка;
  - б) костянка;
  - в) тыква;
  - г) ягода;
  - д) зерновка;
  - е) семянка.
19. К главным факторам прорастания семени относятся:
- а) кислород;
  - б) температура;
  - в) глубина заделки;
  - г) вода;
  - д) свет;
  - е) содержание гумуса в почве.
20. У растений по происхождению различают корни:
- а) придаточный;
  - б) скелетный;
  - в) боковой;
  - г) сосущий;
  - д) главный;
  - е) вытягивающий.
21. Для всех высших растений характерны следующие особенности:
- а) гетероспория;
  - б) зависимость процесса оплодотворения от капельно-жидкой воды;
  - в) оогамия;
  - г) наличие архегониев и антеридиев;
  - д) многоклеточные гаметангии, имеющие защитный слой стерильных клеток;
  - е) гетерогамия.
22. Для жизненного цикла всех высших растений характерно:
- а) преобладание спорофита;
  - б) преобладание гаметофита;
  - в) формирование зародыша из зиготы;
  - г) спорическая редукция;
  - д) гаметическая редукция;
  - е) чередование гаплоидной и диплоидной фаз развития.
23. Гаметофит высших растений:
- а) гаплоиден;
  - б) диплоиден;
  - в) половое поколение;
  - г) бесполое поколение;
  - д) развивается из зиготы;
  - е) развивается из споры.
24. Спорофит высших растений:
- а) половое поколение;

- б) развивается из зиготы;
- в) продуцирует гаметы;
- г) развивается из споры;
- д) продуцирует споры;
- е) бесполое поколение.

25. Гаметофиты моховидных:

- а) гаплоидны;
- б) диплоидны;
- в) талломные;
- г) листостебельные;
- д) могут быть талломными или листостебельными;
- е) преобладают в жизненном цикле.

26. Спорогон моховидных:

- а) продуцирует гаплоидные споры;
- б) продуцирует гаметы;
- в) состоит из коробочки, ножки и стопы;
- г) гаплоиден;
- д) диплоиден;
- е) доминирует в жизненном цикле.

27. На основании анатомо-морфологических особенностей все высшие растения называют:

- а) побеговые;
- б) цветковые;
- в) зародышевые;
- г) сосудистые;
- д) устьчные;
- е) архегониальные.

28. Представители отдела Rhyniophyta:

- а) ископаемые растения;
- б) современные растения;
- в) конечные веточки их вегетативного тела называются теломы;
- г) конечные веточки их вегетативного тела называются талломы;
- д) подземный орган – ризоид с ризоидами;
- е) подземный орган – корневище.

29. Для представителей отдела Lycopodiophyta характерно:

- а) листья имеют энационное происхождение;
- б) листья имеют теломное происхождение;
- в) есть равно- и разноспоровые растения;
- г) гаметофиты могут быть микотрофными подземными;
- д) спорангии развиваются на абаксиальной стороне листьев (спорофиллов);
- е) однолетние или двулетние растения.

30. Для разноспоровых растений характерно:

- а) гаметофиты развиваются медленно;
- б) гаметофиты развиваются быстро;
- в) гаметофиты обоеполюе;
- г) гаметофиты раздельнополюе;
- д) женский гаметофит редуцирован сильнее, чем мужской;
- е) мужской гаметофит редуцирован сильнее, чем женский.

31. Характерными особенностями представителей рода Equisetum являются:

- а) членистые бороздчатые стебли;
- б) корневища с придаточными корнями;
- в) спорангиофоры;

- г) листья теломного происхождения;  
 д) споры с элатерами;  
 е) мутовчато расположенные ветви.
32. *Marshantia polymorpha*:  
 а) относится к классу Bryopsida;  
 б) имеет язычковые и гладкие ризоиды;  
 в) относится к классу Anthocerotopsida;  
 г) имеет талломный гаметофит;  
 д) имеет листостебельный гаметофит;  
 е) относится к классу Hepaticopsida.
33. К разноспоровым папоротникам относятся:  
 а) *Dryopteris filix-mass*;  
 б) *Salvinia natans*;  
 в) *Polypodium vulgare*;  
 г) *Marsilea quadrifolia*;  
 д) *Pteridium aquilinum*;  
 е) *Regnellidium diphyllum*.
34. К классу Ophioglossopsida относятся:  
 а) *Ophioglossum vulgatum*;  
 б) *Salvinia natans*;  
 в) *Botrychium lunaria*;  
 г) *Dryopteris filix-mass*;  
 д) *Helminthostachys zeylanica*;  
 е) *Pteridium aquilinum*.
35. Для папоротников из класса Ophioglossopsida характерно:  
 а) листья образуют розетку;  
 б) развитый лист один, из 2-х сегментов спороносного и фотосинтезирующего;  
 в) корневище длинное ползучее;  
 г) корневище короткое вертикальное;  
 д) гаметофит наземный обоеполый;  
 е) гаметофит подземный обоеполый.
36. К равноспоровым папоротникам относятся:  
 а) *Dryopteris filix-mass*;  
 б) *Salvinia natans*;  
 в) *Polypodium vulgare*;  
 г) *Marsilea quadrifolia*;  
 д) *Pteridium aquilinum*;  
 е) *Regnellidium diphyllum*.
37. У представителей отдела Pinophyta (Gymnospermae):  
 а) семя развивается из семязачатка;  
 б) эндосперм семени триплоидный;  
 в) эндосперм семени гаплоидный;  
 г) листья всегда игловидные;  
 д) женский гаметофит всегда имеет архегонии;  
 е) у некоторых представителей женский гаметофит без архегониев.
38. У представителей отдела Pinophyta (Gymnospermae):  
 а) мужской гаметофит – пыльцевое зерно;  
 б) женский гаметофит развивается внутри семязачатка;  
 в) мужские гаметы неподвижны;  
 г) семязачаток без пыльцевой камеры;  
 д) семязачаток с пыльцевой камерой;  
 е) семязачаток может быть с пыльцевой камерой или без неё.

39. У примитивных Pinophyta (Gymnospermae):
- а) мужской гаметофит векторного типа;
  - б) мужской гаметофит гаусториального типа;
  - в) женский гаметофит с пыльцевой камерой;
  - г) женский гаметофит без пыльцевой камеры;
  - д) мужские гаметы подвижные;
  - е) мужские гаметы неподвижные.
40. К классу Pinopsida относятся:
- а) *Juniperus communis*;
  - б) *Ginkgo biloba*;
  - в) *Larix sibirica*;
  - г) *Gnetum gnemon*;
  - д) *Cycas revolute*;
  - е) *Picea abies*.
41. Характерными особенностями представителей класса Cycadopsida являются:
- а) крупные ланцетовидные листья, конусовидная крона;
  - б) перистые листья, пальмовидный облик;
  - в) листья с вееровидной листовой пластинкой на черешке;
  - г) контрактильные корни и корни-кораллоиды;
  - д) однодомность;
  - е) двудомность.
42. Отличительные черты представителей класса Gnetopsida:
- а) игловидные листья;
  - б) особый покров у генеративных органов, имитирующий околоцветник;
  - в) семязачаток;
  - г) сосуды во вторичной ксилеме;
  - д) очередное листорасположение;
  - е) микропиллярные трубки у семязачатков.
43. Представителями класса Gnetopsida являются:
- а) *Gnetum gnemon*;
  - б) *Araucaria heterophylla*;
  - в) *Thuja occidentalis*;
  - г) *Ephedra distachya*;
  - д) *Abies sibirica*;
  - е) *Welwitschia mirabilis*.
44. Отличительные черты отдела Magnoliophyta (Angiospermae):
- а) в древесине есть сосуды, во флоэме ситовидные трубки с клетками спутницами;
  - б) анемофилия;
  - в) диплоидный эндосперм;
  - г) триплоидный эндосперм;
  - д) зачаток расселения – семя;
  - е) двойное оплодотворение.
45. Отличительные особенности класса Magnoliopsida (Dicotyledones):
- а) параллельное, дуговидное жилкование листьев;
  - б) проводящая система стебля эустела;
  - в) корневой чехлик и эпидерма корня имеют общее происхождение;
  - г) проводящая система стебля атактостела;
  - д) корневой чехлик и эпидерма корня имеют разное происхождение;
  - е) камбий есть.
46. К первичным чертам строения цветка относится:
- а) спиральное расположение частей цветка на цветоложе;

- б) круговое расположение частей цветка на цветоложе;
  - в) вытянутое цветоложе;
  - г) плоское цветоложе;
  - д) срастание частей цветка;
  - е) нефиксированное (большое) число частей цветка.
47. Для семейства Rosaceae не характерны признаки:
- а) нижняя завязь;
  - б) плод ценобий;
  - в) гипантий;
  - г) подчашие;
  - д) андроцей 4+2;
  - е) двугубый венчик.
48. Для семейства бобовых характерны варианты андрцея:
- а)  $A_{(5+4), 1}$  ;
  - б)  $A_5$ ;
  - в)  $A_{(3+3)}$  ;
  - г)  $A_{(5+5)}$  ;
  - д)  $A_{4+2}$  ;
  - е)  $A_{5+5}$ .
49. Для семейств Fagaceae, Betulaceae характерны признаки:
- а) сережковидные соцветия;
  - б) энтомофилия;
  - в) раздельнополость цветков;
  - г) обоеполость цветков;
  - д) цветение до распускания листьев;
  - е) яркий околоцветник.
50. В отличие от семейства Solanaceae представителям семейства Boraginaceae характерны признаки:
- а) плод ценобий;
  - б) плод ягода;
  - в) в зеве венчика есть выросты лепестков;
  - г) плод коробочка;
  - д) часто присутствует опушение из жестких волосков;
  - е) центр видовой разнообразия – тропики Ю. Америки.

#### Основы зоологии (беспозвоночных).

Общая характеристика простейших. Важнейшие особенности основных типов и классов. Разнообразие образа жизни и экологических адаптаций одноклеточных животных. Их роль в природе и для человека. Основные гипотезы происхождения одноклеточных - сукцессионная и эндосимбиотическая, их достоинства и противоречия. Филогенетические взаимоотношения основных типов простейших. Основные теории происхождения многоклеточных животных. Разнообразие фагоцителлообразных предков многоклеточных. Направления, этапы и результаты их эволюции. Губки и кишечнополостные как низшие многоклеточные. Сочетание в их строении и физиологии архаичных и ароморфных черт. Разнообразие их организации, образа жизни и адаптивных особенностей. Роль в природе. Плоские черви как низшие билатеральные трехслойные животные. Проявление в их организации и физиологии основных эволюционных закономерностей в связи с особенностями образа жизни представителей различных классов. Роль в природе и для человека. Первичнополостные животные, многообразие таксонов и их родственные связи. Круглые черви, особенности организации как основа эволюционного прогресса и экологии нематод. Значение паразитических круглых червей в сельском хозяйстве и медицине.

Кольчатые черви как высшие червеобразные, метамерные целомические

трохофорные животные. Основные ароморфозы. Классификация и разнообразие экологических адаптаций. Эволюционное значение. Роль в природе и для человека. Моллюски как особая группа первичноводных целомических несегментированных трохофорных животных. Сочетание плезиоморфных и апоморфных черт в их организации. Классификация. Важнейшие черты подтипов и классов. Происхождение и филогенетические связи между классами. Роль в природе и для человека. Членистоногие как высший тип первичноротых животных. Основные ароморфозы, позволившие им освоить различные среды обитания. Классификация, важнейшие черты организации и среда обитания представителей подтипов и классов. Насекомые как высшие трахейнодышащие членистоногие. Ароморфозы, позволившие им широко освоить наземную и воздушную среды. Важнейшие черты организации. Классификация, разнообразие, экологические адаптации, роль в природе и для человека.

Тип Щупальцевые. Общая характеристика типа. Класс Мшанки. Общая характеристика, особенности организации и физиологии в связи с прикрепленным образом жизни и фильтрующим способом питания. Разнообразие и экология морских и пресноводных мшанок, их роль в водных экосистемах. Представители мшанок, обитающие в водоемах средней полосы Европейской части России. Класс Плеченогие. Общая характеристика, особенности организации и физиологии в связи с прикрепленным образом жизни и обитанием в морских экосистемах. Разнообразие ископаемых плеченогих и их значение как руководящих остатков. Положение щупальцевых в системе животного мира и филогенетические связи.

Раздел животного мира Вторичноротые. Особенности организации и эмбриогенеза вторичноротых. Относящиеся к разделу типы животных. Тип Иглокожие. Общая характеристика типа. Класс морские звезды. Общая характеристика и особенности организации иглокожих как вторично радиально-симметричных малоподвижных морских обитателей. Строение и физиология амбулакральной, пищеварительной, перигемальной, кровеносной и нервной систем органов. Характер и способ дыхания и выделения. Передвижение и захват пищи. Особенности эмбриогенеза морских звезд как вторичноротых животных. Проявление в эмбриогенезе черт метамерии. Особенности организации представителей класса змеехвосток. Общая характеристика и особенности организации морских ежей. Общая характеристика и особенности организации голотурий. Роль иглокожих в морских экосистемах. Филогения иглокожих.

#### Перечень тестовых заданий

#### **Выберите один правильный ответ из четырех предложенных.**

1. Питание обыкновенной амебы осуществляется:
  - а) фагоцитозом;
  - б) осмотическим путем;
  - в) с помощью перистомы;
  - г) не питается.
2. Ядерный дуализм характерен для простейших:
  - а) раковинных амеб;
  - б) эвглен;
  - в) инфузорий;
  - г) трипаносом.
3. Размножение обыкновенной амебы осуществляется:
  - а) в процессе простого деления клетки на две;
  - б) амитозом;
  - в) мейозом;
  - г) апомиксисом.
4. Для питания зеленой эвглены характерно:
  - а) только автотрофное питание;
  - б) только гетеротрофное питание;

- в) миксотрофное питание;
  - г) микотрофное питание.
5. Размножение зеленой эвглены осуществляется:
- а) в процессе простого деления клетки на две;
  - б) партеногенезом;
  - в) мейозом;
  - г) панмиксисом.
6. Особенности строения зеленой эвглены заключаются в:
- а) наличии пластид;
  - б) наличии эпителия;
  - в) наличии перистома;
  - г) наличии порошицы.
7. Особенности строения инфузории-туфельки заключаются в:
- а) наличии пищеварительной системы;
  - б) наличии эпителия;
  - в) наличии перистома;
  - г) наличии выделительной системы.
8. Движение инфузории-туфельки осуществляется:
- а) с помощью псевдоподий;
  - б) с помощью аксоподий;
  - в) с помощью рядов ресничек;
  - г) с помощью пучка жгутиков.
9. Апикальный комплекс споровиков служит для:
- а) передвижения в жидкой среде;
  - б) проникновения паразита в клетки хозяина;
  - в) запасания питательных веществ;
  - г) выведения продуктов обмена.
10. Бесполое размножение малярного паразита осуществляется в фазе цикла размножения:
- а) в процессе гаметогонии;
  - б) в процессе шизогонии;
  - в) в процессе спорогонии;
  - г) в процессе образования оокинеты.
11. Стадия ооцисты малярного паразита следует за фазой цикла размножения:
- а) гаметогонии;
  - б) шизогонии;
  - в) спорогонии;
  - г) образования оокинеты.
12. Меры борьбы с малярией и ликвидация малярии как массового заболевания подразумевают:
- а) уничтожение малярийных комаров;
  - б) уничтожение малярийного паразита в промежуточном хозяине;
  - в) уничтожение малярийного паразита в основном хозяине;
  - г) уничтожение мест выплода малярийных комаров.
13. Основные характеристики типа кишечноротовых:
- а) многоклеточные, радиально симметричные, наличие гастральной полости, наличие диффузной нервной системы;
  - б) многоклеточные, радиально симметричные, наличие первичной полости тела, наличие диффузной нервной системы;
  - в) многоклеточные, билатерально симметричные, наличие гастральной полости, наличие диффузной нервной системы;
  - г) многоклеточные, радиально симметричные, наличие гастральной полости,



наличие ганглиозной нервной системы.

14. У животных с лучевой симметрией:
  - а) брюшная и спинная сторона зеркально соответствуют друг другу;
  - б) тело животного состоит из нескольких одинаковых секторов;
  - в) задняя и передняя половины тела зеркально соответствуют друг другу;
  - г) правая и левая половины тела зеркально соответствуют друг другу.
15. Двухслойная организация гидры представлена клетками:
  - а) эктодермы;
  - б) энтодермы;
  - в) мезодермы;
  - г) в эктодермы и энтодермы.
16. По строению нервная система гидры относится к:
  - а) центральной и периферической;
  - б) стволовой;
  - в) диффузной;
  - г) ганглиозной.
17. Для размножения гидры обыкновенной характерно:
  - а) боковое почкование;
  - б) стробиляция;
  - в) образование гонофоров;
  - г) конъюгация.
18. К характеристике гидроидных полипов не относится:
  - а) редукция медузоидного поколения;
  - б) наличие гастральных септ;
  - в) полиморфизм полипов в колонии;
  - г) половое размножение.
19. Кишечная полость гидры:
  - а) слепо замкнутая;
  - б) сквозная;
  - в) слепо замкнутая разветвленная;
  - г) сквозная разветвленная.
20. Краевые тельца или ропалии у медуз выполняют функции:
  - а) захвата пищи;
  - б) из них образуются гаметы;
  - в) иммунной системы;
  - г) органов чувств.
21. Для размножения сцифоидных медуз характерно:
  - а) стробиляция;
  - б) партеногенез;
  - в) отсутствие личиночных стадий;
  - г) только половое размножение.
22. Отличительной чертой коралловых полипов от остальных кишечнополостных является:
  - а) стробилизация;
  - б) отсутствие медузоидного поколения;
  - в) исключительно половое размножение;
  - г) наличие стрекательных клеток.
23. Характерной чертой гребневиков является:
  - а) билатеральная симметрия;
  - б) нервная система лестничного типа;
  - в) клейкие клетки – коллобласты в щупальцах;
  - г) замкнутая кровеносная система.
24. Пищей сцифоидных медуз служит:

- а) морской фитопланктон;
  - б) бактериальный планктон;
  - в) нектонные организмы, преимущественно рыбы;
  - г) бентосные двусторчатые моллюски.
25. Среда обитания кишечнополостных:
- а) пресноводная и почвенная;
  - б) морская;
  - в) пресноводная и морская;
  - г) наземная.
26. Тип Plathelminthes включает классы:
- а) Turbellaria, Nematoda, Trematoda;
  - б) Trematoda, Cestoda, Polychaeta;
  - в) Trematoda, Cestoda, Turbellaria;
  - г) Nematoda, Oligochaeta, Cestoda.
27. Плоские черви покрыты:
- а) хитиновым покровом;
  - б) щетинками;
  - в) тегументом;
  - г) роговыми чешуйками.
28. Паренхима – рыхлая масса клеток, заполняющих все пространство между органами и стенкой тела плоских червей, развивается из:
- а) эктодермы;
  - б) мезодермы;
  - в) энтодермы;
  - г) эпидермиса.
29. У плоских червей имеются мышцы:
- а) кольцевые;
  - б) продольные;
  - в) диагональные;
  - г) кольцевые, продольные, диагональные.
30. Выделительная система у турбеллярий представлена:
- а) туловищными почками;
  - б) мальпигиевыми сосудами;
  - в) протонефридиями;
  - г) сократительными вакуолями.
31. Нервная система у плоских червей:
- а) отсутствует;
  - б) диффузного типа;
  - в) брюшная нервная цепочка;
  - г) лестничного типа.
32. Все представители класса Trematoda являются:
- а) свободноживущими организмами;
  - б) эндопаразитами;
  - в) активно передвигающимися организмами;
  - г) эктопаразитами.
33. Укажите правильную последовательность стадий жизненного цикла печеночного сосальщика:
- а) яйцо → мирацидий → развитие личинки в теле малого прудовика → церкарий → адолескарий → марита;
  - б) яйцо → адолескарий → развитие личинки в теле малого прудовика → марита;
  - в) яйцо → церкарий → развитие личинки в теле малого прудовика → мирацидий → адолескарий → марита;

- г) адолескарий → развитие личинки в теле малого прудовика → мирацидий → яйцо → церкарий → марита.
34. Окончательным хозяином *Fasciola hepatica* является:
- а) малый прудовик;
  - б) крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, человек;
  - в) кровососущее насекомое;
  - г) рыбы.
35. Головка ленточных червей, несущая органы прикрепления, называется:
- а) финной;
  - в) радулой;
  - б) мирацидием;
  - г) сколексом.
36. Пищеварительная система у представителей класса *Cestoda*:
- а) отсутствует;
  - б) имеется передний и средний кишечник;
  - в) имеется передний, средний и задний кишечником;
  - г) представлена передним и слепозамкнутым ветвистым средним кишечником.
37. В процессе развития бычьего цепня наличие трех пар крючьев характерно для стадии:
- а) взрослого червя;
  - б) молодого червя;
  - в) личинки-онкосферы;
  - г) финны.
38. Полость тела у круглых червей:
- а) вторичная;
  - б) первичная;
  - в) отсутствует;
  - г) смешанная.
39. Из органов чувств у круглых червей могут присутствовать органы:
- а) вкуса;
  - б) осязания (щетинки и папиллы);
  - в) зрения (светочувствительные глазки);
  - г) вкуса, осязания (щетинки и папиллы), зрения (светочувствительные глазки).
40. Пищеварительная система у аскариды:
- а) представлена сквозной кишечной трубкой, начинающейся ртом и заканчивающейся анальным отверстием;
  - б) представлена слепо замкнутой кишечной трубкой, начинающейся ртом;
  - в) отсутствует;
  - г) имеет те же отделы, что и пищеварительная система человека.
41. Рот у аскариды снабжен:
- а) двумя челюстями;
  - б) шестью крючками;
  - в) четырьмя присосками;
  - г) тремя губами.
42. Выделительная система у аскариды представлена:
- а) двумя туловищными почками;
  - б) мальпигиевыми сосудами;
  - в) многочисленными выделительными каналами, открывающимися выделительными порами;
  - г) шейной железой с длинными экскреторными каналами.
43. С одним промежуточным хозяином развиваются плоские черви:
- а) *Opisthorchis felinus*;
  - б) *Schistosoma haematobium*;

- в) *Dicrocoelium lanceatum*;  
г) *Diphyllbothrium latum*.
44. Вторым промежуточным хозяином *Dicrocoelium lanceatum* являются:  
а) карповые рыбы;  
б) пресноводные моллюски;  
в) наземные моллюски;  
г) муравьи.
45. Окончательными хозяевами кошачьей двуустки являются:  
а) рыбоядные животные, человек;  
б) рыбы;  
в) пресноводные моллюски;  
г) пресноводные рачки.
46. Для кольчатых червей характерна:  
а) схизоцель (первичная полость тела);  
б) миксоцель (смешанная полость тела);  
в) целом (вторичная полость тела);  
г) полость тела отсутствует, пространство между внутренними органами заполнено паренхимой.
47. Для кровеносной системы кольчатых червей характерно:  
а) кровеносная система замкнутая, по спинному сосуду кровь движется в заднюю, по брюшному – в переднюю часть тела;  
б) у большинства имеется замкнутая кровеносная система, по спинному сосуду кровь движется в переднюю, по брюшному – в заднюю часть тела;  
в) кровеносная система отсутствует;  
г) кровеносная система незамкнутого типа, артерии открываются в систему полостей, образующих гемоцель.
48. Нервная система кольчатых червей состоит из:  
а) головного мозга, состоящего из трёх отделов, надглоточного и подглоточного нервных узлов и брюшной нервной цепочки;  
б) отростков нейронов, диффузно распределённых по всему телу в виде сети;  
в) парного мозгового ганглия и двух нервных стволов, соединённых перемычками;  
г) парного головного мозга, надглоточного и подглоточного нервных узлов и брюшной нервной цепочки.
49. Выделительная система кольчатых червей представлена:  
а) нефридиями;  
б) почками, попарно расположенными в каждом сегменте;  
в) мальпигиевыми сосудами;  
г) видоизменёнными целомодуктами – коксальными железами.
50. В отличие от круглых червей у кольчатых червей имеется:  
а) задняя кишка и анальное отверстие;  
б) мальпигиевы сосуды;  
в) кровеносная система;  
г) гемоцель.
51. Органы дыхания кольчатых червей:  
а) трахейная система;  
б) отсутствуют;  
в) лёгкие;  
г) поверхность тела или участки параподий.
52. Тело кольчатых червей:  
а) одето однослойным эпителием и кутикулой, мускулатура представлена отдельными мышечными пучками;

- б) одето однослойным эпителием и кутикулой, имеется кожномускульный мешок;  
 в) одето эпителием, имеется кожномускульный мешок;  
 г) одето кутикулой, мускулатура состоит из пучков продольных мышц.
53. Кишечник многощетинковых червей состоит из:  
 а) эктодермальной передней, эндодермальной средней и эктодермальной задней кишок;  
 б) эндодермальной передней, эндодермальной средней и эндодермальной задней кишок;  
 в) эктодермальной передней, эндодермальной средней и эндодермальной задней кишок;  
 г) эндодермальной передней, эндодермальной средней и эктодермальной задней кишок.
54. Для половой системы и размножения олигохет характерно:  
 а) особи раздельнополые;  
 б) оплодотворение внутреннее;  
 в) развитие с личинкой;  
 г) особи гермафродитные.
55. Для половой системы и размножения полихет характерно:  
 а) особи гермафродитные;  
 б) развитие прямое – без стадии личинки;  
 в) оплодотворение происходит в муфте;  
 г) развитие происходит с личинкой – трохофорой.
56. Представители класса пиявки (Hirudinea) дышат:  
 а) наружными жабрами или всей поверхностью тела;  
 б) особой трахейной системой;  
 в) органы водного дыхания – жабры, органы воздушного дыхания – лёгкие;  
 г) кишечные жабры.
57. Взрослые полихеты чаще всего ведут:  
 а) донный образ жизни;  
 б) планктонный образ жизни;  
 в) паразитический образ жизни;  
 г) наземный образ жизни.
58. Кольчатые черви из класса олигохет чаще всего обитают:  
 а) в почвенной и пресноводной среде;  
 б) во внутренней среде других организмов;  
 в) в морской, реже пресноводной среде;  
 г) исключительно наземные организмы.
59. У Кольчатых червей эпителиальная выстилка отсутствует в органах:  
 а) кровеносные сосуды;  
 б) целомические мешки;  
 в) глотка;  
 г) средняя кишка.
60. Пиявки (Hirudinea) относятся к:  
 а) отдельному типу;  
 б) типу Кольчатых червей, подтипу беспоясковых;  
 в) типу Кольчатых червей, подтипу поясковых;  
 г) типу Кольчатых червей, подтипу пиявок.
61. Наука изучающая моллюсков называется:  
 а) малакология;  
 б) моллюскология;  
 в) цефалология;  
 г) гельминтология.

62. Торсия это:
- а) форма раковины;
  - б) поворот внутренностного мешка;
  - в) редукция головы;
  - г) ток воды через мантийную полость.
63. Раковина брюхоногих моллюсков:
- а) однослойная;
  - б) двухслойная;
  - в) трехслойная;
  - г) четырехслойная.
64. Нервная система брюхоногих моллюсков:
- а) лестничного типа;
  - б) разбросанно-узлового типа;
  - в) нервная трубка;
  - г) ортогон.
65. Осфрадии - органы чувств моллюсков являются:
- а) зрительными анализаторами;
  - б) химическими анализаторами;
  - в) механическими анализаторами;
  - г) термическими анализаторами.
66. У ведущих неподвижный образ жизни двустворчатых моллюсков (мидии, устрицы) тело состоит из:
- а) головы, туловища и ноги;
  - б) туловища и ноги;
  - в) туловища;
  - г) головы и ноги.
67. Аддукторы двустворчатых моллюсков это:
- а) замок раковины;
  - б) мышцы замыкатели;
  - в) нижние углы раковины;
  - г) эластичные лигаменты.
68. В нервной системе двустворчатых моллюсков количество нервных узлов:
- а) две пары;
  - б) три пары;
  - в) четыре пары;
  - г) две пары и пятый непарный.
69. Статоцисты являются органами чувств моллюсков:
- а) химическими;
  - б) равновесия;
  - в) слуха;
  - г) зрения.
70. Раковина моллюсков образуется при помощи:
- а) выделений слюнных желез;
  - б) мантии;
  - в) мелких минеральных частиц грунта;
  - г) выделений ректальных желез.
71. Органами дыхания двустворчатых моллюсков являются:
- а) легкие;
  - б) легкие и жабры;
  - в) жабры;
  - г) поверхность дорсального эпителия.
72. Глохидий - это личиночная стадия моллюсков, относящихся к:

- а) головоногим моллюскам;
  - б) брюхоногим моллюскам;
  - в) пресноводным двустворчатым моллюскам;
  - г) морским двустворчатым моллюскам.
73. Средой обитания головоногих моллюсков является:
- а) исключительно морские водоемы;
  - б) морские и пресные водоемы;
  - в) морские водоемы и соленые озера;
  - г) исключительно пресные водоемы.
74. Среди головоногих моллюсков наружная раковина имеется у:
- а) наутилусов;
  - б) каракатиц;
  - в) осьминогов;
  - г) кальмаров.
75. Отличительной характеристикой моллюсков является:
- а) наличие твердых покровов;
  - б) наличие мантии и мантийной борозды или полости;
  - в) спиральное дробление яйца;
  - г) вторичная полость тела.
76. Производным целома у моллюсков является:
- а) перикард;
  - б) мантийная полость;
  - в) внутренностный мешок;
  - г) аорта.
77. Глаза каракатицы имеют:
- а) веко, роговицу, зрачок, хрусталик, сетчатку;
  - б) роговицу, зрачок, хрусталик, сетчатку;
  - в) веко, зрачок, хрусталик, сетчатку;
  - г) роговицу, зрачок, сетчатку.
78. Клетки-хроматофоры у головоногих моллюсков позволяют:
- а) лучше видеть;
  - б) переваривать пищу;
  - в) менять окраску;
  - г) парить в толще воды.
79. Мешочек чернил образовался как:
- а) расширение задней кишки;
  - б) видоизмененное щупальце;
  - в) видоизмененные ктенидии;
  - г) вырост мантии.
80. Для транспортировки кислорода в крови головоногие используют:
- а) гемоглобин;
  - б) гемоцианин;
  - в) лизин;
  - г) миоглобин.
81. У наземных брюхоногих моллюсков легкое образуется из:
- а) стенок мантийной полости;
  - б) видоизмененного ректального отверстия;
  - в) образования складок в глотке;
  - г) перикарда.
82. Для брюхоногих наземных легочных моллюсков не отмечено:
- а) фитофагия;
  - б) личинка велигер;

- в) спиральное дробление;
  - г) торсия.
83. Эффективными очистителями воды являются моллюски-фильтраторы:
- а) кальмары;
  - б) беззубки;
  - в) прудовики;
  - г) голожаберные моллюски.
84. Промысловое значение имеют моллюски:
- а) живородки;
  - б) беззубки;
  - в) хитоны;
  - г) кальмары.
85. У коловраток (Rotatoria) отсутствует:
- а) синцитиальный эпидермис;
  - б) ресничный орган на голове;
  - в) целом;
  - г) пищеварительная полость.
86. К животным, имеющим лофофор – орган в виде гребня несущем щупальца не относятся:
- а) Форониды;
  - б) Мшанки;
  - в) Плеченогие;
  - г) Немертины.
87. К колониальным организмам относятся:
- а) скребни;
  - б) мшанки;
  - в) мидии;
  - г) немертины.
88. Прикрепленный образ жизни ведут:
- а) морские стрелки;
  - б) голожаберные моллюски;
  - в) плеченогие;
  - г) гребневики.
89. Внутренний слой губок образован клетками:
- а) звездчатые клетки;
  - б) пинакоциты;
  - в) хоаноциты;
  - г) фагоциты.
90. Скелет губок не образуется из:
- а) спонгина;
  - б) окиси кремния;
  - в) карбоната кальция;
  - г) фосфата кальция.
91. Отличительной чертой иглокожих является:
- а) радиальная симметрия;
  - б) кровеносная система;
  - в) амбулакральная система;
  - г) спиральное дробление яйца.
92. В типе Иглокожие не отмечена:
- а) пятилучевая симметрия;
  - б) личиночная стадия развития;
  - в) выделительная система;



- г) нервная система.
93. Движение иглокожих осуществляется при помощи:
- а) кожно-мускульного мешка;
  - б) амбулакральных ножек;
  - в) ротовых щупалец;
  - г) выростов тела.
94. Средой обитания иглокожих являются:
- а) пресноводные водоемы;
  - б) моря и эстуарии;
  - в) океаны и моря;
  - г) океаны, моря и соленые озера.
95. Вторичная полость (целом) иглокожих претерпевает следующие изменения:
- а) полностью редуцирована;
  - б) образует выстилку гонад;
  - в) образует каналы амбулакральной системы;
  - г) представлена отдельными целомическими мешками в радиусах.
96. Характерный для морских беспозвоночных животных пелаго-бентосный цикл с планктонной личинкой и бентосной взрослой формой отсутствует у:
- а) иглокожих;
  - б) двустворчатых моллюсков;
  - в) полихет;
  - г) хетогнат (морских стрелок).
97. Для вторичноротых животных характерными чертами являются:
- а) образование ротового отверстия на месте бластопора;
  - б) дорсальное положение нервной системы;
  - в) спиральное дробление яйца;
  - г) трохофорная личинка.
98. В наземно-воздушной среде обитания отсутствуют представители типов:
- а) моллюски;
  - б) членистоногие;
  - в) иглокожие;
  - г) кольчатые черви.
99. Развитие дыхательной системы в различных группах животных связано с:
- а) освоением наземно-воздушной среды обитания;
  - б) изменением содержания кислорода в разные геологические эпохи;
  - в) увеличением размеров тела животных;
  - г) уменьшением проницаемости покровов тела.
100. Переход от наружного оплодотворения к внутреннему в различных группах животных связан с:
- а) усложнением половой системы;
  - б) усложнением нервной системы;
  - в) усложнением жизненных циклов;
  - г) переходом из водной среды в наземно-воздушную.

**Выберите три правильных ответа из шести предложенных.**

1. Полисахарид хитин образует покровы:
- а) кольчатых червей;
  - б) ракообразных;
  - в) моллюсков;
  - г) насекомых;
  - д) губок;
  - е) пауков.

2. Настоящие жабры имеются у:
  - а) ракообразных;
  - б) насекомых;
  - в) моллюсков;
  - г) кольчатых червей;
  - д) ресничных червей;
  - е) кишечнополостных.
3. Миксоцель (смешанная полость тела) имеется у:
  - а) насекомых;
  - б) ракообразных;
  - в) кольчатых червей;
  - г) кишечнополостных;
  - д) губок;
  - е) паукообразных.
4. Миксоцель выполняет функции:
  - а) переваривания пищи;
  - б) участвует в выделении метаболитов;
  - в) участвует в передаче нервных импульсов;
  - г) участвует в удалении непереваренных остатков;
  - д) участвует в обмене веществ;
  - е) переносит гормоны.
5. Сократительная вакуоль у пресноводных одноклеточных выполняет функции:
  - а) регуляции осмотического давления;
  - б) удаления непереваренных остатков;
  - в) удаления метаболитов;
  - г) удаления из тела углекислого газа;
  - д) удаления из тела кислорода;
  - е) поддержания формы тела.
6. Аммонителы как тип азотистого обмена присущ:
  - а) насекомым;
  - б) многоножкам;
  - в) кольчатым червям;
  - г) моллюскам;
  - д) паукам;
  - е) ракообразным.
7. Урикотели как тип азотистого обмена присущ:
  - а) ракообразным;
  - б) моллюскам;
  - в) насекомым;
  - г) паукам;
  - д) многоножкам;
  - е) кольчатым червям.
8. Голозойный (животный) тип питания характерен для:
  - а) амёб;
  - б) споровиков;
  - в) круглых червей;
  - г) ленточных червей;
  - д) ракообразных;
  - е) кишечнополостных.
9. Сапрофитный способ питания характерен для:
  - а) споровиков;
  - б) дигенетических сосальщиков;

- в) ракообразных;
- г) человеческой аскариды;
- д) моллюсков;
- е) жуков.

10. Обитатели почвы встречаются в составе следующих классов беспозвоночных животных:

- а) полихет;
- б) губок;
- в) двустворчатых моллюсков;
- г) пауков;
- д) насекомых;
- е) круглых червей.

11. Полость тела (первичная, вторичная или смешанная) имеется у:

- а) членистоногих;
- б) губок;
- в) кольчатых червей;
- г) кишечнополостных;
- д) плоских червей;
- е) круглых червей.

12. Плавательные конечности, хотя бы примитивные, встречаются у представителей:

- а) брюхоногих моллюсков;
- б) ракообразных;
- в) круглых червей;
- г) кольчатых червей;
- д) насекомых;
- е) двустворчатых моллюсков.

13. Замкнутая кровеносная система имеется у:

- а) брюхоногих моллюсков;
- б) полихет;
- в) олигохет;
- г) плоских червей;
- д) головоногих моллюсков;
- е) насекомых;
- е) пауков.

14. Виды, питающиеся кровью человека или живущие в крови, встречаются в следующих группах беспозвоночных животных:

- а) ленточные черви;
- б) паукообразные;
- в) круглые черви;
- г) насекомые;
- д) ракообразные;
- е) моллюски.

15. Двух- или трехкамерное сердце имеется у:

- а) насекомых;
- б) пауков;
- в) двустворчатых моллюсков;
- г) пиявок;
- д) головоногих моллюсков;
- е) брюхоногих моллюсков.

16. Ядовитые защитные органы имеются у представителей:

- а) ракообразных;
- б) кишечнополостных;

- в) насекомых;
  - г) двустворчатых моллюсков;
  - д) паукообразных;
  - е) губок.
17. Печень как орган, выделяющий пищеварительные ферменты, имеется у:
- а) моллюска перловицы;
  - б) речного рака;
  - в) майского жука;
  - г) медоносной пчелы;
  - д) пиявки;
  - е) паука-крестовика.
18. Ротовой аппарат как производное конечностей имеется у:
- а) пиявок;
  - б) паукообразных;
  - в) кишечнополостных;
  - г) головоногих моллюсков;
  - д) насекомых;
  - е) ракообразных.
19. Прикрепленный образ жизни характерен для представителей классов:
- а) ресничные черви;
  - б) мшанки;
  - в) морские лилии;
  - г) крыложаберные;
  - д) ракообразные;
  - е) нематоды.
20. Мальпигевы сосуды как органы выделения имеются у:
- а) пауков;
  - б) ракообразных;
  - в) двустворчатых моллюсков;
  - г) насекомых;
  - д) многоножек;
  - е) брюхоногих моллюсков.
21. Придатки головы насекомых, гомологичные конечностям грудных сегментов, называются:
- а) максилы;
  - б) верхняя губа (лабрум);
  - в) гипофаринкс;
  - г) нижняя губа (лабеллум);
  - д) мандибулы;
  - е) фасеточные глаза.
22. Редукция отдельных частей ротового аппарата (верхней губы, верхних челюстей, нижних челюстей, нижней губы) наблюдается в ротовых органах насекомых:
- а) перелетная саранча;
  - б) комнатная муха;
  - в) колорадский жук;
  - г) земляной шмель;
  - д) капустная белянка;
  - е) подкожный овод.
23. Колюще-сосущий ротовой аппарат характерен для насекомых:
- а) клопы;
  - б) тараканы;
  - в) бабочки;

- г) блохи;
  - д) тли;
  - е) ручейники.
24. Грызущий тип ротового аппарата характерен для насекомых из отрядов:
- а) двукрылых;
  - б) таракановых;
  - в) жесткокрылых;
  - г) полужесткокрылых;
  - д) чешуекрылых;
  - е) прямокрылых.
25. У насекомых и их личинок, обитающих в водной среде газообмен осуществляется с помощью:
- а) пищевода;
  - б) кожных покровов;
  - в) трахей;
  - г) крыльев;
  - д) ректальных жабр (выростов);
  - е) антенн.
26. К пищеварительной системе насекомых не относятся:
- а) сильварий;
  - б) стигмы;
  - в) перитрофическая мембрана;
  - г) пищевод;
  - д) протоцеребрум;
  - е) трахеолы.
27. Опистогнатический тип головы представлен у:
- а) трипсов;
  - б) цикад;
  - в) пчел;
  - г) клопов;
  - д) сверчков;
  - е) ручейников.
28. Экскреторную функцию у насекомых выполняют:
- а) лабиальная железа;
  - б) мальпигиевы сосуды;
  - в) жировое тело;
  - г) тритоцеребрум;
  - д) сердце;
  - е) прямая кишка.
29. Гемолимфа у насекомых выполняет функции:
- а) транспорта питательных веществ;
  - б) рецепции внутренних органов;
  - в) поддержания внутреннего давления;
  - г) транспорта гормонов;
  - д) выделения экскретов;
  - е) резервуара половых клеток.
30. Развитие с неполным метаморфозом характерно для насекомых из отрядов:
- а) прямокрылые;
  - б) двукрылые;
  - в) бабочки;
  - г) пухоеды;
  - д) ручейники;

- е) трипсы.
31. Развитие с полным метаморфозом характерно для насекомых из отрядов:
- а) термиты;
  - б) перепончатокрылые;
  - в) полужесткокрылые;
  - г) таракановые;
  - д) жесткокрылые;
  - е) блохи.
32. Развитие с полным метаморфозом характеризуется:
- а) наличием имагинальных дисков;
  - б) постепенным развитием крыльев;
  - в) лизисом тканей и их обновлением;
  - г) наличием куколки;
  - д) формированием половых желез;
  - е) сменой среды обитания.
33. К амфибиотическим насекомым относят представителей отрядов:
- а) ручейники;
  - б) жесткокрылые;
  - в) веснянки;
  - г) термиты;
  - д) поденки;
  - е) вши.
34. Переносчиками опасных заболеваний, вызванных простейшими паразитами (плазмодии, лейшмании, трипаномы), являются:
- а) желудочный овод;
  - б) головная вошь;
  - в) комары рода *Anopheles*;
  - г) москиты рода *Phlebotomus*;
  - д) комнатная муха;
  - е) муха це-це.
35. Общественными насекомыми являются:
- а) блохи;
  - б) муравьи;
  - в) тараканы;
  - г) термиты;
  - д) горностаевые моли;
  - е) осы.
36. Питание личиночных и имагинальных стадий различны у насекомых:
- а) саранча азиатская;
  - б) садовый муравей;
  - в) красотел пахучий;
  - г) капустная белянка;
  - д) божья коровка;
  - е) комар – кусака.
37. Плавательные конечности характерны для насекомых:
- а) жук-водолюб;
  - б) личинка жука-носорога;
  - в) глоп-гладыш;
  - г) клоп-водомерка;
  - д) личинка комара-звонца;
  - е) жук-плавунец.
38. Хватательные конечности характерны для насекомых:

- а) махаон;
- б) богомол;
- в) стрекоза;
- г) медведка;
- д) мантиспа;
- е) палочник.

39. Наличие сосущего ротового аппарата характеризует тип питания:

- а) ксилофагия;
- б) гематофагия;
- в) нектарофагия;
- г) ризофагия;
- д) лимфофагия;
- е) карпофагия.

40. Продукция насекомых, используемая человеком:

- а) амбра;
- б) канифоль;
- в) воск;
- г) шелк;
- д) спермацет;
- е) кармин.

41. Промежуточными хозяевами плоских и круглых червей эндопаразитов млекопитающих являются:

- а) собачья блоха;
- б) серая мясная муха;
- в) зерновая огневка;
- г) муравьи рода *Formica*;
- д) жук-носорог;
- е) фасолевая зерновка.

42. К карантинным видам насекомых относятся:

- а) филлоксера;
- б) клоп-солдатик;
- в) калифорнийская щитовка;
- г) средиземноморская плодовая муха;
- д) мадагаскарский таракан;
- е) четырехпятнистая стрекоза.

43. Редкие виды насекомых, внесенные в Красную Книгу России:

- а) шмель армянский;
- б) жук-носорог;
- в) апполон обыкновенный;
- г) адмирал;
- д) усач-кожевник;
- е) усач альпийский.

44. Партеногенетическое размножение характерно для насекомых:

- а) тля;
- б) пчелы;
- в) стрекозы;
- г) комары;
- д) златоглазки;
- е) белокрылки.

45. Для личиночной стадии чешуекрылых характерно:

- а) наличие только простых глазков;
- б) грызущий ротовой аппарат;

- в) питание нектаром;
  - г) отсутствие грудных конечностей;
  - д) отсутствие крыльев;
  - е) отсутствие половых желез.
46. К сельскохозяйственным вредителям относятся:
- а) тутовый шелкопряд;
  - б) вредная черепашка;
  - в) синяя мясная муха;
  - г) широкоминирующая дубовая моль;
  - д) морковная муха;
  - е) яблонная плодожерка.
47. Гаплоидные самцы характерны для насекомых:
- а) жуки-долгоносики;
  - б) пчела медоносная;
  - в) тля;
  - г) червецы;
  - д) серый кузнечик;
  - е) клопы хищницы.
48. Вторичная утрата крыльев наблюдается у всех представителей отрядов:
- а) вши;
  - б) тараканы;
  - в) прямокрылые;
  - г) блохи;
  - д) цикады;
  - е) пухоеды.
49. Основными чертами эмбрионального развития насекомых являются:
- а) поверхностное дробление яйца;
  - б) дискоидальное дробление яйца;
  - в) наличие амниотической полости;
  - г) центролецитарные яйца;
  - д) олиголецитарные яйца;
  - е) наличие плаценты.
50. Эктодермальное происхождение у насекомых имеют:
- а) глотка;
  - б) средняя кишка;
  - в) трахеи;
  - г) гонады;
  - д) перикард;
  - е) мальпигиевы сосуды.

#### Основы зоологии (позвоночных).

Сравнительно-анатомический обзор покровов позвоночных и эволюционные тенденции их преобразований. Сравнительно-анатомический обзор дыхательной системы позвоночных, ее особенности у птиц.

Опорно-двигательная система позвоночных (хорда, ее преобразование, позвоночник и типы позвонков, конечности, преобразование черепа в эволюционном ряду анамний и амниот). Эколого-эволюционные аспекты формирования путей экскреции белкового обмена у позвоночных животных. Механизмы становления пола у млекопитающих, регулирующие факторы. Пути эволюции онтогенеза позвоночных животных. Эмбриогенез животных как этап онтогенеза. Ценогенетические признаки анамний и амниот, их становление и значение. Эмбриогенез у позвоночных животных, его стадийность, подвижность клеток и роль клеточного аффинитета. Современные



представления о систематике и филогении амфибий. Примитивные и эволюционно продвинутые группы рептилий; факторы, определяющие их распространение по континентам; понятие об эндемичных видах; примеры эндемиков. Современные представления о систематике и филогении птиц. Плацентарные животные.

Адаптивная радиация и ее следствия. Проблема интродукции и акклиматизации животных.

Значение позвоночных животных как компонента экосистем

Перечень тестовых заданий

**Выберите один правильный ответ из четырех предложенных.**

1. Наземные конечности пятипалого типа впервые возникают у:
  - а) рептилий;
  - б) амфибий;
  - в) птиц;
  - г) млекопитающих.
2. Водное позвоночное, считавшееся вымершим:
  - а) голубой кит;
  - б) саламандра;
  - в) ламантин;
  - г) латимерия.
3. Позвонок костных рыб:
  - а) амфицельный;
  - б) процельный;
  - в) платицельный;
  - г) опистоцельный.
4. Число ушных костей костных рыб:
  - а) одна;
  - б) три;
  - в) четыре;
  - г) пять.
5. Представители карповых рыб:
  - а) вьюн;
  - б) сазан;
  - в) судак;
  - г) ерш.
6. Какие виды амфибий местной фауны в дневное время и неблагоприятные сезоны года зарываются в землю:
  - а) прудовая лягушка;
  - б) серая жаба;
  - в) тритон;
  - г) чесночница.
7. Мочевой пузырь впервые появляется у:
  - а) ланцетника;
  - б) миноги;
  - в) акул;
  - г) костных рыб.
8. Плавательный пузырь костных рыб выполняет функции:
  - а) питания;
  - б) размножения;
  - в) гидростатики;
  - г) является элементом нервной системы.
9. Обитатель пещер, лишенный глаз и пигментации:
  - а) один из видов летучих мышей;

- б) сцинк;
- в) протей;
- г) серая жаба.

10. У каких позвоночных от артериального конуса сердца отходят три пары артериальных сосудов:

- а) круглоротых;
- б) костных рыб;
- в) амфибий;
- г) рептилий.

11. Элемент слухового аппарата (стремечко) впервые формируется за счет подъязычной дуги (гиомандибуляре) у:

- а) рыб;
- б) амфибий;
- в) рептилий;
- г) птиц.

12. Два мыщелка (соединение черепа с позвоночником) имеют:

- а) акулы;
- б) костные рыбы;
- в) амфибии;
- г) рептилии.

13. Беногими амфибиями являются:

- а) амбистома;
- б) червяги;
- в) тритоны;
- г) яванская летающая лягушка.

14. Органами выделения рептилий служат:

- а) метанефридии;
- б) пронефрос;
- в) мезонефрос (туловищная почка);
- г) метанефрос (тазовая почка);

15. Что служит конечным продуктом азотистого обмена у птиц:

- а) аммиак;
- б) мочева кислота;
- в) мочевины;
- г) гуанин.

16. Два шейных позвонка (атлант и эпистрофей) характерны:

- а) для хрящевых рыб;
- б) костных рыб;
- в) рептилий;
- г) круглоротых.

17. Формирование грудной клетки (развитие грудных ребер и присоединение их к грудине) характерно для:

- а) хрящевых рыб;
- б) костных рыб;
- в) рептилий;
- г) амфибий.

18. К Клювоголовым рептилиям относится:

- а) геккон;
- б) такырная круглоголовка;
- в) гаттерия;
- г) игуана.

19. Эндемичный вид из рептилий, обитающий на острове Комодо:

- а) гаттерия;
  - б) варан;
  - в) полоз Шренка;
  - г) сетчатый питон.
20. Особенности черепа рептилий:
- а) развитие затылочного и орбитального отделов;
  - б) наличие трех типов височных впадин («ям»);
  - в) развитие зубной системы;
  - г) наличие решетчатой кости.
21. Легочное и кожное дыхание характерно для:
- а) хрящевых рыб;
  - б) амфибий;
  - в) рипидистий;
  - г) амфисбен.
22. Клюв птиц образован:
- а) нижними челюстями;
  - б) сошником;
  - в) решетчатой костью;
  - г) скуловой костью.
23. Позвонок птиц:
- а) амфицельный;
  - б) опистоцельный;
  - в) процельный;
  - г) гетероцельный.
24. Из приведенного перечня указать животных, относящихся к анамниям:
- а) амфибии;
  - б) рептилии;
  - в) птицы;
  - г) млекопитающие.
25. Из приведенного перечня указать животных, относящихся к амниотам:
- а) акулы;
  - б) миноги;
  - в) жабы;
  - г) черепахи.
26. В качестве конечного продукта азотистого обмена мочевую кислоту из приведенных таксонов выделяют :
- а) костные рыбы;
  - б) амфибии;
  - в) млекопитающие;
  - г) птицы.
27. Платицельные позвонки свойственны
- а) костистым рыбам;
  - б) амфибиям;
  - в) птицам;
  - г) млекопитающим.
28. Скаты относятся к:
- а) кистеперым рыбам;
  - б) хрящевым рыбам;
  - в) костным ганоидам;
  - г) щитковым.
29. Среднее ухо каких позвоночных имеет три элемента (стремя, молоточек, наковальню):

- а) амфибий;
  - б) рептилий;
  - в) птиц;
  - г) млекопитающих.
30. Опистоцельные позвонки свойственны:
- а) круглоротым;
  - б) костистым рыбам;
  - в) амфибиям;
  - г) птицам.
31. У современных акул приращение висцеральных (челюстных) дуг к черепу осуществляется путем:
- а) протостилии;
  - б) амфистилии;
  - в) гиостилии;
  - г) аутоостилии.
32. У наземных позвоночных приращение висцеральных (челюстных) дуг к черепу осуществляется путем (выбрать) :
- а) протостилии;
  - б) амфистилии;
  - в) гиостилии;
  - г) аутоостилии.
33. Хвостовой плавник современных акул:
- а) протоцеркальный;
  - б) гетероцеркальный;
  - в) гомоцеркальный;
  - г) дифицеркальный.
34. Настоящая гетеродонтность (дифференцировка зубов) свойственна:
- а) рептилиям;
  - б) костным рыбам;
  - в) млекопитающим;
  - г) хрящевым рыбам.
35. Эритроциты каких позвоночных не содержат ядра:
- а) рептилии;
  - б) птицы;
  - в) амфибии;
  - г) млекопитающие.
36. В венозной системе каких позвоночных отсутствует воротное кровообращение в почках
- а) амфибии;
  - б) рептилии;
  - в) птицы;
  - г) млекопитающие.
37. Мозг каких позвоночных впервые включает наряду с древней и старой корой участок новой коры
- а) амфибии;
  - б) рептилии;
  - в) птицы;
  - г) млекопитающие.
38. Основная функция органа боковой линии рыб:
- а) локомоторная;
  - б) оптическая;
  - в) сейсмодатированная;
  - г) трофическая.

39. Головная почка (пронефрос) сохраняется во взрослом состоянии у:
- а) миног;
  - б) взрослых хрящевых рыб;
  - в) костных рыб;
  - г) амфибий.
40. Функциональной единицей выделительной системы амниотических позвоночных является:
- а) метанефридий;
  - б) соленоцит;
  - в) нефрон;
  - г) нефростом.
41. Какой тип гастрюляции в филогенезе считается первичным:
- а) инвагинация;
  - б) иммиграция;
  - в) эпиболия;
  - г) деламинация.
42. Название бластулы млекопитающих:
- а) целобластула;
  - б) бластоциста;
  - в) амфибластула;
  - г) дискобластула.
43. Хорион и плацента развиваются только у:
- а) амфибий;
  - б) рептилий;
  - в) птиц;
  - г) млекопитающих.
44. Певчая птица местной фауны из приведенного списка:
- а) филин;
  - б) коростель;
  - в) зяблик;
  - г) сорока.
45. Представитель отряда Насекомоядных местной фауны:
- а) землеройка;
  - б) полевая мышь;
  - в) ондатра;
  - г) белка.
46. Эндемичный вид местной фауны:
- а) ондатра;
  - б) рыжая вечерница;
  - в) выхухоль;
  - г) водяная полевка.
47. Воздушные мешки как элемент дыхательной системы имеют:
- а) амфибии;
  - б) рептилии;
  - в) птицы;
  - г) млекопитающие.
48. Следствием адаптивной радиации является:
- а) образование новых таксонов;
  - б) специализации;
  - в) гипоморфоз;
  - г) катагенез.
49. Интенсификация вентиляции жабер у костных рыб связана с:

- а) образованием жаберной крышки;
  - б) развитием боковой линии;
  - в) лакомоцией жаберных плавников;
  - г) появлением рострума.
50. Автор Биогенетического закона :
- а) Э.Геккель;
  - б) Ч.Дарвин;
  - в) Ж.Б.Ламарк;
  - г) К.Бэр.
- 51.Регулирующие факторы становления пола у млекопитающих:
- а) цитоплазма;
  - б) X-хромосома;
  - в) Y-хромосома;
  - г) прогонада.
52. Архинефрический (первичный) канал выделительной системы:
- а) служит для выделения кетонов;
  - б) является первоначально общим;
  - в) синтезирует стероидные вещества;
  - г) формирует метанефрос.
53. Мочевой пузырь имеется у:
- а) ланцетника;
  - б) круглоротых;
  - в) костных рыб;
  - г) птиц.
54. Нервный гребень позвоночных:
- а) формирует наружное ухо млекопитающих;
  - б) перепончатый лабиринт;
  - в) парасфеноид черепа;
  - г) первоначально представлен тотипотентными клетками.
55. Анамнии:
- а) костные рыбы;
  - б) рептилии;
  - в) птицы;
  - г) млекопитающие.
56. Амниоты:
- а) рептилии;
  - б) головастики;
  - в) жабы;
  - г) окунеобразные рыбы.
- 57.Плацента - место имплантации эмбриона у :
- а) первозверей;
  - б) птиц;
  - в) рептилий;
  - г) млекопитающих.
58. В настоящее время известно о возможных ископаемых предках птиц:
- а) одном;
  - б) трех;
  - в) пяти;
  - г) более.
59. Одна из корреляций в онтогенезе:
- а) геномная;
  - б) неотеническая;

- в) анафазийная;
  - г) иммиграционная.
60. Одна из координаций в филогенезе:
- а) топографическая;
  - б) рекапитуляционная;
  - в) эпиболическая;
  - г) ретардационная.
61. Неотения:
- а) «надставка» во взрослой стадии онтогенеза;
  - б) редукция одной из систем органов;
  - в) тип локомоции;
  - г) размножение на предвзрослой стадии онтогенеза.
62. Рекапитуляция:
- а) один из модусов филэмбриогенеза;
  - б) форма регенерации;
  - в) утрата органа или функции;
  - г) повторение филогенетических признаков в онтогенезе.
63. Эндемичный вид местной фауны – выхухоль - относится к отряду:
- а) насекомоядных;
  - б) грызунов;
  - в) приматов;
  - г) рукокрылых.
64. Ондатра принадлежит к видам:
- а) водным автохтонным;
  - б) водным интродуцированным;
  - в) наземным автохтонным;
  - г) наземным интродуцированным.
65. Ушная кость млекопитающих представлена:
- а) двумя косточками;
  - б) тремя косточками;
  - в) большим числом;
  - г) слившимися в единую структуру косточками.
66. Высокий уровень кинетизма черепа характерен для:
- а) окунеобразных рыб;
  - б) жаб;
  - в) змей;
  - г) врановых птиц.
67. Общее количество видов современных птиц насчитывает:
- а) 8800 - 10000 видов;
  - б) 10100 – 11200 видов;
  - в) 11300-12500 видов;
  - г) 12500-13000 видов.
68. Наличие птерилий и аптерий характерно:
- а) для нелетающих видов птиц;
  - б) только для водных и околводных видов птиц;
  - в) только для наземных видов птиц;
  - г) для летающих видов птиц.
69. У птиц известны следующие кожные железы:
- а) только копчиковая железа;
  - б) копчиковая и потовая железы;
  - в) копчиковая и серная железы;
  - г) копчиковая, потовая и серная железы.

70. Перо нелетающих птиц отличается от пера летающих отсутствием:
- а) крючочков;
  - б) бородак;
  - в) бородак и бородачек;
  - г) бородак, бородачек и крючочков.
71. Шейный отдел (vertebrae cervicales) у птиц состоит:
- а) из 6-ти позвонков;
  - б) из 6-ти, иногда из 7-ми позвонков;
  - в) из 7-ми – 22-х позвонков;
  - г) из 11-25-ти позвонков.
72. Количество срастающихся хвостовых позвонков, образующих копчиковую кость (os pygostyle), равно:
- а) 3 позвонка;
  - б) 4-8 позвонков;
  - в) 10-12 позвонков;
  - г) 11-12 позвонков.
73. На задних конечностях различных видов птиц встречается:
- а) 5 пальцев;
  - б) только 4 пальца;
  - в) 2-4 пальца;
  - г) 3-4 пальца.
74. Как называется тип расположения пальцев на задних конечностях птиц, если 2 пальца направлены вперед, а 2 пальца – назад?
- а) зигодактильный или гетеродактильный;
  - б) зигодактильный или анизодактильный;
  - в) анизодактильный;
  - г) гетеродактильный или помпродактильный.
75. В строении половой системы самок птиц характерна:
- а) симметрия;
  - б) асимметрия (отсутствуют правый яйцевод и яичник);
  - в) асимметрия (отсутствуют левый яйцевод и яичник);
  - г) асимметрия (отсутствуют левый яйцевод и правый яичник).
76. Непарными сосудами артериальной кровеносной системы птиц являются:
- а) дуга аорты, спинная аорта;
  - б) легочная и подключичная артерии;
  - в) сонная, плечевая и безымянная артерии;
  - г) сонная артерия, спинная аорта, почечная артерия.
77. Непарными сосудами артериальной кровеносной системы птиц являются:
- а) яремная, плечевая и грудная вены;
  - б) воротная вена почек, подключичная артерия;
  - в) задняя полая вена, воротная вена печени;
  - г) подвздошная, почечная и хвостовая вены.
78. Непарным воздушным мешком дыхательной системы птиц является:
- а) шейный воздушный мешок;
  - б) переднегрудной воздушный мешок;
  - в) брюшной воздушный мешок;
  - г) межключичный воздушный мешок.
79. Наиболее древним звуковым сигналом у птиц является:
- а) видовая песня самца;
  - б) крик тревоги;
  - в) звуки, издаваемые птенцами;
  - г) звуки, издаваемые самками.



80. Откладывая полную кладку, самка может продуцировать максимально:
- а) 70-80 % собственной массы;
  - б) 90-110 % собственной массы;
  - в) 120-140 % собственной массы;
  - г) 150-160 % собственной массы.
81. Клесты строят гнезда и выводят птенцов зимой (в феврале). Почему?
- а) у клестов есть особые приспособления, помогающие переносить низкие температуры;
  - б) в это время много корма, которым питаются взрослые птицы и птенцы;
  - в) им необходимо успеть вывести птенцов до прилета с зимовок птиц - основных конкурентов;
  - г) ареал клестов расположен вне районов с отрицательными температурами в феврале.
82. Какой пол у птиц является гетерогаметным?
- а) самцы;
  - б) самки;
  - в) зависит от вида птицы;
  - г) зависит от температуры насиживания.
83. Почему первостепенные маховые перья у белого журавля, белого аиста, ряда светлоокрашенных чаек и других птиц – черные?
- а) содержат пигмент, придающий дополнительную прочность;
  - б) темное перо лучше согревает;
  - в) для лучшей ориентации соседей при полете стай;
  - г) характерно только для самцов этих видов (половой диморфизм).
84. Чем отличается цевка водных видов птиц от цевки наземных птиц?
- а) у водных видов цевка более округлая (в сечении);
  - б) у водных видов цевка сплюснута с боков;
  - в) у водных видов цевка имеет квадратную форму (в сечении);
  - г) цевка водных видов не отличается от наземных видов птиц.
85. Для большинства популяций птиц характерно:
- а) преобладание самцов;
  - б) преобладание самок;
  - в) соотношение полов всегда равное (1:1);
  - г) зависит от вида.
86. Яйца обыкновенной кукушки очень похожи по окраске (почти копия) на яйца видов-воспитателей:
- а) в 15 % случаев;
  - б) в 30 % случаев;
  - в) в 40 % случаев;
  - г) в 90 % случаев.
87. Матуронатный тип развития птенцов характерен для:
- а) курообразных, журавлей и куликов;
  - б) уток, стрижей и дятлов;
  - в) аистов, попугаев и кукушек;
  - г) чаек, ракшеобразных и удонов.
88. Иматуронатный тип развития птенцов характерен для:
- а) журавлей, куликов и дроздов;
  - б) попугаев, дятлов и воробьиных;
  - в) кукушек, уток и удонов;
  - г) чаек, ракшеобразных и стрижей.
89. Помогают ли взрослые птицы вылуплению птенца?
- а) да;

- б) нет;
  - в) в редких случаях у пингвинов;
  - г) в редких случаях у журавлей.
90. Во время миграции и хоминге птицы могут ориентироваться:
- а) только по положению Солнца и Луны;
  - б) по положению Солнца, Луны, магнитному компасу Земли и координатам местности;
  - в) по положению Солнца, Луны, магнитному компасу Земли, координатам местности, с помощью зрения и слуха;
  - г) по положению Солнца, Луны, магнитному компасу Земли, запаху, разнице температур, с помощью зрения и слуха.
91. Участвуют ли воздушные мешки дыхательной системы птиц в кислородном обмене:
- а) да;
  - б) нет;
  - в) только в полете;
  - г) только у некоторых видов птиц.
92. Самое большое число видов включает отряд:
- а) гусеобразных;
  - б) курообразных;
  - в) аистообразных;
  - г) воробьинообразных.
93. Объем воздушных мешков дыхательной системы птиц в сравнении с объемом легких:
- а) одинаков;
  - б) немного больше;
  - в) немного меньше;
  - г) больше в несколько раз.
94. Высокий территориальный гнездовой консерватизм характерен для:
- а) скворцов, соловьев;
  - б) перепелов, коростелей;
  - в) стрижей, дроф;
  - г) дятлов, куликов.
95. У каких птиц половозрелость наступает в возрасте 4-5 лет:
- а) серый гусь, серая ворона, грач;
  - б) скворец, зяблик, соловей;
  - в) стриж, серый журавль, лебедь-шипун;
  - г) речная крачка, сизая чайка.
96. Для каких отрядов птиц характерна полная кладка, состоящая из 2-х яиц:
- а) гусеобразные, попугаеобразные;
  - б) ржанкообразные, курообразные, пингвинообразные;
  - в) воробьинообразные, ракшеобразные;
  - г) журавлеобразные, козодоеобразные, стрижеобразные.
97. Самка обыкновенной кукушки откладывает в гнездо вида-хозяина:
- а) только 1 яйцо;
  - б) не более двух яиц;
  - в) максимально 3 яйца;
  - г) зависит от количества яиц хозяина в гнезде.
98. На зимний период времени в нашем регионе не мигрируют:
- а) соловей;
  - б) аист;
  - в) полевой жаворонок;
  - г) ворона.

**Рекомендуемая литература (из фонда ЗНБ ВГУ):**

- 1) Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : [учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений, обуч. по специальности "Биология"] / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров .— 4-е изд., испр. — М. : Academia, 2006 .— 456
- 2) Лотова Л. И. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений : учебник для студ. вузов, обуч. по биол. специальностям / Л.И. Лотова .— Изд. 4-е, доп. — М. : ЛИБРОКОМ, 2010 .— 510 с.
- 3) Ботаника : в 4 т. : [учебник для студ. вузов, обуч. по направлению "Биология" и биол. специальностям] .— М. : Academia, 2009- .— Т. 4: Систематика высших растений : в 2 кн. Кн. 2 / А.К. Тимонин, Д.Д. Соколов, А.Б. Шипунов ; под ред. А.К. Тимонина .— 2009 .— 350, [1] с. : ил., табл. — ISBN 978-5-7695-5683-8.
- 4) Догель В.А. Зоология беспозвоночных : [учебник для студ. биол. специальностей ун-тов] / В.А. Догель .— 8-е изд., стер., перепечатка с издания 1981 г. — М. : Альянс, 2009 .— 605с.
- 5) Островерхова Г. П. Зоология беспозвоночных : учебник для студ. вузов, обуч. по направлению 510600 - биология и биол. специальностям (011600 - 012400 и 320200) / Г.П. Островерхова ; Том. гос. ун-т .— Томск : Изд-во Том. ун-та, 2005 .— 659 с.-
- 6) Зоология беспозвоночных в двух томах. Под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера. Пер. с нем. Под ред. проф. А.В. Чесунова. М.: Т-во научных изданий КМК. 2008. Том.1: от простейших до моллюсков и артропод. С. 1-512. Том 2: от артропод до иглокожих и хордовых. С. 513-935.
- 7) Рупперт Э.Э. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты: учебник для студ. вузов: в 4 томах. // Э.Э. Рупперт, Р.С. Фокс, Р.Д. Барно; пер. с англ. Том 1. Протисты и низшие многоклеточные / под. ред. А.А. Добровольского и А.И. Грановича. — М.: Изд. центр «Академия». 2008 г. — 496 с.
- 8) Рупперт Э.Э. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты: учебник для студ. вузов: в 4 томах. // Э.Э. Рупперт, Р.С. Фокс, Р.Д. Барно; пер. с англ. Том 2. Низшие целомические животные / под. ред. А.А. Добровольского и А.И. Грановича. — М.: Изд. центр «Академия». 2008 г. — 488 с.
- 9) Рупперт Э.Э. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты: учебник для студ. вузов: в 4 томах. // Э.Э. Рупперт, Р.С. Фокс, Р.Д. Барно; пер. с англ. Том 3. Членистоногие / под. ред. А.А. Добровольского и А.И. Грановича. — М.: Изд. центр «Академия». 2008 г. — 496 с.
- 10) Рупперт Э.Э. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты: учебник для студ. вузов: в 4 томах. // Э.Э. Рупперт, Р.С. Фокс, Р.Д. Барно; пер. с англ. Том 4. Циклопиды, щупальцевые и вторичноротые / под. ред. В.В. Малахова. — М.: Изд. центр «Академия». 2008 г. — 352 с.
- 11) Константинов В.М. Зоология позвоночных : учебник для студ. вузов, обуч. по специальности 032400 "Биология" / В.М. Константинов, С.П. Шаталова .— М. : ВЛАДОС, 2004 .— 527 с. : ил., табл. — (Учебник для вузов) .— Библиогр.: с. 520 - 521 .— ISBN 5-691-01293-2, 5100 экз.—
- 12) Простаков Н.И. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных животных : учеб. пособие / Н.И. Простаков, Л.Ф. Делицына, В.В. Делицын .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2009 .— 279 с.

**Наименование раздела:** Основы биохимии

**Составитель:** проф. Епринцев А.Т., проф. Попова Т.Н.

**Основные знания, умения, навыки, которыми должен обладать абитуриент по общей биологии, поступающий в магистратуру по направлению 06.04.01 Биология:**

а) знания основ структурной организации и функционирования основных биомакромолекул клетки и субклеточных органелл; основ ферментативного превращения

веществ; центральных путей метаболизма основных биомолекул (белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов) и механизмов их регуляции в живых организмах;

б) умения и навыки пользоваться номенклатурой и классификацией биологически важных соединений, принятой в биохимии; оперировать основными биохимическими понятиями и терминологией при изложении теоретических основ предмета; навыки применения методов биохимии в медицине, производстве и научных исследованиях.

#### **Тематический план.**

Природные биомолекулы: основные классы, структура и функции. Аминокислоты – структурные блоки белков. Классификация, строение, физико-химические свойства. Белки: уровни структурной организации, свойства, функции и классификация. Методы выделения и очистки белков: фракционирование органическими растворителями и солями; гель-фильтрация; ионообменная и аффинная хроматография; электрофорез.

Классификация ферментов и номенклатура. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Единицы активности ферментов. Специфичность ферментов. Факторы, определяющие активность ферментов. Ферментативная кинетика. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Определение параметров  $K_m$  и  $V_{max}$ . Влияние температуры и pH среды. Ингибирование и активация ферментов. Понятие об обратимом и необратимом ингибировании. Механизмы конкурентного, неконкурентного, бесконкурентного, смешанного и субстратного ингибирования. Механизм ферментативного катализа. Образование фермент-субстратных комплексов. Каталитический центр. Энергия активации ферментативных процессов (по теории переходного состояния Эйринга). Факторы, обеспечивающие эффективность ферментативного катализа: сближение и ориентация; напряжение и деформация (индуцированное соответствие). Понятие о кислотно-основном и ковалентном катализе. Регуляция активности ферментов. Основные пути регуляции активности ферментов. Изменение концентрации фермента в клетке путем регуляции скорости его синтеза и распада. Индукция и репрессия ферментов. Превращение проферментов в активные ферменты. Регуляция каталитической активности ферментов. Регуляторные ферменты. Аллостерические ферменты. Принципы аллостерической регуляции. Регуляция по принципу обратной связи. Ковалентная модификация ферментов. Адсорбционный и ассоциативно-диссоциативный механизмы регуляции активности ферментов.

Множественные молекулярные формы ферментов. Компарментализация ферментов. Изоферменты (изозимы).

Витамины. Биохимические функции витаминов, их метаболически активные формы, витамины как предшественники коферментов, роль в регуляции обмена веществ. Водорастворимые витамины, их коферментные формы и роль в метаболизме. Жирорастворимые витамины, их участие в метаболических процессах.

Общие принципы организации клеточного метаболизма. Фазы и стадии метаболических процессов. Субклеточная локализация и особенности процессов катаболизма и анаболизма. Роль высокоэнергетических соединений в метаболизме и функции клетки. АТФ - как важнейший аккумулятор и источник энергии.

Физиологически важные углеводы. Метаболизм углеводов. Центральные пути катаболизма углеводов. Гликолиз, его энергетический баланс, регуляция, биомедицинское значение. Стадии гликолиза. Анаэробный и аэробный гликолиз. Аэробное окисление глюкозы как основной путь катаболизма глюкозы у аэробных организмов.

Окислительное декарбоксилирование пирувата мультиферментным пируватдегидрогеназным комплексом.

Цикл Кребса: последовательность реакций, характеристика ферментов, его роль как генератора водорода для дыхательной цепи митохондрий. Значение промежуточных интермедиатов цикла для биосинтетических процессов. Энергетическая эффективность окисления молекулы глюкозы.

Пентозофосфатный путь. Окислительный и неокислительный этапы этого пути.

Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из неуглеводных предшественников. Обходные пути необратимых стадий гликолиза. Биологическая роль глюконеогенеза. Реципрокная регуляция гликолиза и глюконеогенеза.

Биоэнергетика. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование. Окисление пирувата и цикл трикарбоновых кислот как общие пути катаболизма углеводов, липидов, аминокислот. Окисление субстратов ферментами митохондрий. Перенос электронов, окислительное фосфорилирование и синтез АТФ. Структурная организация электронтранспортной цепи внутренней митохондриальной мембраны. Компоненты электронтранспортной цепи. Комплексы электронтранспортной цепи и их ингибиторы. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Хемосмотическая теория Митчела.

Функции и обмен липидов. Метаболизм липидов. Окисление и биосинтез жирных кислот. Катаболизм липидов.  $\beta$ -окисление жирных кислот. Транспорт ацильных групп в митохондрии. Энергетика процесса окисления жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Роль малонил-КоА и его образование из ацетил-КоА. Мультиферментный комплекс синтазы жирных кислот. Последовательность реакций синтеза жирных кислот. Регуляция синтеза жирных кислот.

Обмен белков и аминокислот.

Световая стадия фотосинтеза: ЭТЦ хлоропластов. Циклы Кальвина и Хэтча-Слейка. Биохимические пути ассимиляции углекислого газа растениями С3 и С4 типа. Трансформация световой энергии при фотосинтезе. Регуляция процесса.

Перечень тестовых заданий

**Выберите один правильный ответ из четырех предложенных.**

1. Лизин относится к:
  - а) отрицательно заряженным аминокислотам;
  - б) полярным, но незаряженным;
  - в) положительно заряженным;
  - г) неполярным аминокислотам.
2. Аминокислоты в полипептидах связаны друг с другом:
  - а) фосфодиэфирными мостиками;
  - б) пептидными связями;
  - в) сложноэфирными связями;
  - г) водородными связями.
3. Кератин относится к:
  - а) транспортным белкам;
  - б) структурным белкам;
  - в) регуляторным белкам;
  - г) белкам-ферментам.
4. Гемоглобин относится к:
  - а) ферментам;
  - б) транспортным белкам;
  - в) структурным белкам;
  - г) запасным белкам.
5. Дисульфидная связь "сшивает" два участка полипептидной цепи (или цепей) и образуется между двумя остатками:
  - а) лизина;
  - б) гистидина;
  - в) цистеина;
  - г) глутаминовой кислоты.
6. Значение рН, при котором суммарный заряд аминокислоты равен нулю и поэтому она не перемещается в постоянном электрическом поле, называется:

- а) оптимумом рН;
- б) изоэлектрической точкой;
- в) активаторной константой;
- г) константой Михаэлиса.

7. При денатурации белка не нарушаются связи:

- а) дисульфидные;
- б) водородные;
- в) пептидные;
- г) ионные.

8. Аффинная хроматография позволяет разделить белки на фракции на основании:

- а) различной растворимости;
- б) разницы в величине молекулярной массы;
- в) сродства к лигандам;
- г) разницы в заряде белка.

9. Определение последовательности аминокислот в пептидах проводят:

- а) с помощью ионообменной хроматографии;
- б) с использованием гомогенизатора Поттера;
- в) при помощи электрофореза с додецилсульфатом натрия;
- г) путем секвенирования по Эдману.

10. Белки, состоящие более чем из одной полипептидной цепи, называются:

- а) полифункциональными;
- б) олигомерными;
- в) синтетическими;
- г) сложными.

11.  $\alpha$ -спиральная укладка полипептидных цепей и  $\beta$ -складчатый слой отражают:

- а) первичную структуру белков;
- б) вторичную структуру;
- в) третичную структуру;
- г) четвертичную структуру.

12. Иммуноглобулины или антитела являются:

- а) липопротеинами;
- б) гликопротеинами;
- в) гликолипидами;
- г) полисахаридами.

13. Формирование  $\alpha$ -спирали в молекуле белка обусловлено:

- а) способностью аминокислотных остатков к образованию внутрицепочечных водородных связей;
- б) гидрофобными взаимодействиями между боковыми группами аминокислотных остатков;
- в) дисульфидными связями;
- г) фосфодиэфирными связями.

14. Аминокислота без стереоизомеров:

- а) тирозин;
- б) глицин;
- в) аланин;
- г) цистеин.

15. Скорость гель-фильтрации белков зависит:

- а) от величины заряда белковой молекулы;
- б) от формы белковой молекулы;
- в) от растворимости белка;
- г) от **величины молекулярной массы.**

16. Фермент амилаза относится к:

- а) оксидоредуктазам;
  - б) гидролазам;
  - в) лиазам;
  - г) синтетазам.
17. Смесь ферментов нельзя разделить:
- а) высаливанием;
  - б) диализом;
  - в) гель-фильтрацией;
  - г) электрофорезом.
18. Превращение альдоз в кетозы катализирует фермент из класса:
- а) оксидоредуктаз;
  - б) трансфераз;
  - в) гидролаз;
  - г) изомераз.
19. Холинэстераза гидролизует связи:
- а) сложноэфирные;
  - б) гликозидные;
  - в) пептидные;
  - г) дисульфидные.
20. Один катал – это:
- а) количество фермента, катализирующее образование 1 моль продукта в секунду при стандартных условиях;
  - б) количество молекул субстрата, превращающихся на 1 молекуле фермента за 1 секунду;
  - в) число единиц активности фермента, приходящееся на 1 мг белка в препарате фермента;
  - г) количество фермента, вызывающее превращение 1 мкмоль субстрата в минуту при стандартных условиях.
21. Необратимая модификация фермента происходит при:
- а) аллостерической регуляции;
  - б) конкурентном ингибировании;
  - в) активации проферментов;
  - г) неконкурентном ингибировании.
22. Фермент каталаза относится к:
- а) оксидоредуктазам;
  - б) трансферазам;
  - в) лиазам;
  - г) гидролазам.
23. С активным центром фермента не связывается:
- а) субстрат;
  - б) продукт;
  - в) конкурентный ингибитор;
  - г) аллостерический эффектор.
24. Неокрашенный белок:
- а) пепсин;
  - б) каталаза;
  - в) миоглобин;
  - г) цитохром С.
25. Международная классификация разделяет ферменты на шесть классов в соответствии с их:
- а) активностью;
  - б) структурой;

- в) типом катализируемой реакции;
  - г) тканевой локализацией.
26. Одна международная единица ферментативной активности – это:
- а) количество фермента, катализирующее образование 1 моль продукта в секунду при стандартных условиях;
  - б) количество молекул субстрата, превращающихся 1 молекулой фермента за 1 секунду;
  - в) число единиц активности фермента, приходящееся на 1 мг белка в препарате фермента;
  - г) количество фермента, вызывающее превращение 1 мкмоль субстрата в минуту при стандартных условиях.
27. Конкурентные ингибиторы:
- а) повышают  $K_m$  фермента;
  - б) понижают  $K_m$  фермента;
  - в) понижают  $V_{max}$ ;
  - г) не изменяют  $K_m$  и  $V_{max}$ .
28. Специфичность сложных ферментов определяется:
- а) коферментом;
  - б) апоферментом;
  - в) аллостерическим эффектором;
  - г) всеми вышеперечисленными факторами.
29. Молекулярная активность (число оборотов) фермента – это:
- а) количество фермента, катализирующее образование 1 моль продукта в секунду при стандартных условиях;
  - б) количество молекул субстрата, превращающихся 1 молекулой фермента за 1 секунду;
  - в) число единиц активности фермента, приходящееся на 1 мг белка в препарате фермента;
  - г) количество фермента, вызывающее превращение 1 мкмоль субстрата в минуту при стандартных условиях.
30. Скорость ферментативной реакции повышается при:
- а) уменьшении температуры;
  - б) увеличении количества фермента;
  - в) денатурации фермента;
  - г) недостатке кофермента.
31. Конкурентное ингибирование снимается:
- а) повышением температуры;
  - б) добавлением продукта реакции;
  - в) избытком субстрата;
  - г) ионами тяжелых металлов.
32. Ферменты увеличивают скорость реакции:
- а) повышая энергию активации реакции;
  - б) уменьшая изменение свободной энергии в ходе реакции;
  - в) понижая энергию активации реакции;
  - г) изменяя константу равновесия реакции.
33. Удельная активность фермента – это:
- а) количество фермента, катализирующее образование 1 моль продукта в секунду при стандартных условиях;
  - б) количество молекул субстрата, превращающихся 1 молекулой фермента за 1 секунду;
  - в) число единиц активности фермента, приходящееся на 1 мг белка в препарате фермента;



- г) количество фермента, вызывающее превращение 1 мкмоль субстрата в минуту при стандартных условиях.
34. Если концентрация субстрата равна  $K_m$ , то скорость реакции составляет:
- а)  $0,25 V_{max}$ ;
  - б)  $0,33 V_{max}$ ;
  - в)  $0,50 V_{max}$ ;
  - г)  $0,75 V_{max}$ .
35. Ретроингибирование ферментов заключается в:
- а) связывании отдаленного продукта цепочки превращений с аллостерическим центром первого фермента;
  - б) денатурации фермента;
  - в) связывании с ферментом вторичного посредника;
  - г) связывании с ферментом продукта катализируемой этим ферментом реакции.
36. Аллостерический ингибитор может:
- а) быть продуктом реакции, катализируемой данным ферментом;
  - б) вытеснять кофермент из активного центра;
  - в) быть токсическим веществом;
  - г) быть конечным продуктом цепочки последующих превращений.
37. Витамин, суточная потребность в котором для человека наибольшая:
- а) А;
  - б) В1;
  - в) РР;
  - г) D.
38. В состав кофермента А входит витамин:
- а) В1;
  - б) В2;
  - в) В3;
  - г) В6.
39. Недостаток витамина D у взрослого человека может вызвать:
- а) рахит;
  - б) остеопороз;
  - в) ксерофтальмию;
  - г) макроцитарную анемию.
40. Витамин, необходимый для переноса аминокислот:
- а) пиридоксин;
  - б) рибофлавин;
  - в) тиамин;
  - г) никотинамид.
41. При недостатке витамина В1 развивается:
- а) склероз;
  - б) рахит;
  - в) пеллагра;
  - г) бери-бери.
42. Общий выход АТФ в процессе гликолиза составляет:
- а) 1 молекула;
  - б) 2 молекулы;
  - в) 3 молекулы;
  - г) 4 молекулы.
43. В ходе анаэробного гликолиза пируват восстанавливается с образованием:
- а) цитрата;
  - б) лактата;
  - в) изоцитрата;

- г) оксалоацетата.
44. В спиртовом брожении участвуют ферменты:
- а) алкогольдегидрогеназа и альдегиддегидрогеназа;
  - б) лактатдегидрогеназа и алкогольдегидрогеназа;
  - в) лактатдегидрогеназа и пируватдекарбоксилаза;
  - г) пируватдекарбоксилаза и алкогольдегидрогеназа.
45. Окисление 3-фосфоглицеринового альдегида в процессе гликолиза сопровождается:
- а) расходом АТФ;
  - б) восстановлением НАД<sup>+</sup>;
  - в) синтезом АТФ;
  - г) окислением НАДН.
46. В процессе окисления пирувата до ацетил-СоА и СО<sub>2</sub> участвуют:
- а) 2 коферментов;
  - б) 3 кофермента;
  - в) 5 коферментов;
  - г) 10 коферментов.
47. Фермент, лимитирующий скорость гликолиза:
- а) глицеральдегидфосфатдегидрогеназа;
  - б) енолаза;
  - в) фосфофруктокиназа;
  - г) триозофосфатизомераза.
48. Молекула состоит из следующих блоков: аденин, D-рибоза, два остатка фосфорной кислоты. Какое это вещество?
- а) НАД;
  - б) ФАД;
  - в) АТФ;
  - г) АДФ.
49. Основным типом реакций, в результате которых гетеротрофные организмы получают энергию, являются реакции:
- а) этерификации;
  - б) окисления-восстановления;
  - в) конденсации;
  - г) нейтрализации.
50. При спиртовом брожении конечными продуктами являются...
- а) ацетальдегид и этиловый спирт;
  - б) этиловый спирт и углекислый газ;
  - в) ацетил-КоА, этиловый спирт и углекислый газ;
  - г) ацетальдегид, этиловый спирт и углекислый газ.
51. Найдите аминокислоту среди перечисленных соединений:
- а) глюкоза;
  - б) креатин;
  - в) фенолфталеин;
  - г) тирозин.
52. Реакция, обусловленная наличием пептидных связей:
- а) биуретовая реакция;
  - б) ксантопротеиновая реакция;
  - в) реакция с ацетатом свинца (реакция Фоля);
  - г) реакция Паули.
53. Аминокислота, имеющая нейтральный характер:
- а) аргинин;
  - б) аланин;
  - в) глутаминовая кислота;

- г) лизин.
54. Функциональная группа, обуславливающая основной характер аминокислоты:
- NH<sub>2</sub>, 2;
  - C1;
  - COOH;
  - CH<sub>3</sub>.
55. Аминокислоты, передвигающиеся к катоду при электрофорезе при pH 7,0:
- лизин;
  - аланин;
  - пролин;
  - глутаминовая кислота.
56. Сколько хиральных центров имеет молекула аланина?
- один;
  - два;
  - три;
  - четыре.
57. К гормонам относится:
- глицин;
  - глюкоза;
  - инсулин;
  - гексокиназа.
58. Изоэлектрическая точка белка это:
- величина pH раствора, при которой белковая молекула электронейтральна;
  - может изменяться в зависимости от pH раствора;
  - зависит от молекулярной массы белка;
  - зависит от конформации белковой молекулы.
59. Под первичной структурой белка подразумевают:
- последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи;
  - взаимное пространственное расположение протомеров в молекуле;
  - способ укладки отдельной полипептидной цепи в определённом объёме;
  - α-спираль.
60. Под третичной структурой белка подразумевают:
- α-спираль;
  - способ укладки полипептидной цепи в определённом объёме;
  - ассоциацию субъединиц;
  - β-структуру.
61. Под четвертичной структурой белка подразумевают:
- последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи;
  - α-спираль;
  - β-структуру;
  - ассоциацию в пространстве отдельных субъединиц молекулы.
62. Образование дисульфидных связей в молекуле белка происходит благодаря присутствию аминокислотных остатков:
- серина;
  - метионина;
  - аланина;
  - цистеина.
63. Образование водородных связей в молекуле белка возможно между боковыми радикалами аминокислотных остатков:
- глицина и аланина;
  - глутаминовой кислоты и серина;
  - валина и аспарагиновой кислоты;

- г) лейцина и аспарагиновой кислоты.
64. Образование электростатических связей в молекуле белка возможно между боковыми радикалами аминокислотных остатков:
- а) глутаминовой кислоты и лейцина;
  - б) аланина и глутаминовой кислоты;
  - в) глицина и лизина;
  - г) аргинина и аспарагиновой кислоты.
65. Ограничение на существование  $\alpha$ -спиральной конформации белка:
- а) присутствие пролина;
  - б) избыток аланина;
  - в) избыток серина;
  - г) избыток глицина.
66. Для какой аминокислоты верно следующее утверждение: «Единственная аминокислота, содержащая замещенную  $\alpha$ -аминогруппу, влияет на процесс свертывания белковой цепи, так как служит местом вынужденного изгиба цепи».
- а) гистидин;
  - б) пролин;
  - в) цистеин;
  - г) цистин.
67. Аминокислоты, передвигающиеся к аноду при электрофорезе при pH 7,0:
- а) аланин;
  - б) лейцин;
  - в) глутаминовая кислота;
  - г) лизин.
68. Сколько оптических изомеров может быть у аланина.
- а) один;
  - б) два;
  - в) три;
  - г) четыре.
69. В кислой среде нейтральные белки:
- а) приобретают положительный заряд;
  - б) приобретают отрицательный заряд;
  - в) электронейтральны;
  - г) передвигаются к положительно заряженному электроду при электрофорезе.
70. Количественный набор протеиногенных аминокислот, из которых построены все природные белки:
- а) 50;
  - б) 15;
  - в) 30;
  - г) 20.
71. Оптически активные аминокислоты в белках представляют собой:
- а) А – стереоизомеры;
  - б) В – стереоизомеры;
  - в) L – стереоизомеры;
  - г) D – стереоизомеры.
72. К нестандартным аминокислотам относятся:
- а) аланин;
  - б) лизин;
  - в) пролин;
  - г)  $\gamma$ -карбоксихлутаминовая кислота.
73. Выберите для незаконченной фразы верное завершение. «Оптической активностью не обладает:

- а) лейцин;
  - б) аланин;
  - в) глицин;
  - г) цистеин.
74. Ферментами являются:
- а) все белки;
  - б) около 2000 белков;
  - в) более 2000 белков и некоторые нуклеиновые кислоты;
  - г) около 100 белков.
75. Кофактором называется:
- а) апобелок + простетическая группа;
  - б) полипептидная цепь;
  - в) апофермент + кофермент;
  - г) ионы металлов, входящие в состав ферментов.
76. При каком значении pH большинство ферментов проявляет максимальную активность?
- а) при pH 3;
  - б) нейтральном;
  - в) при pH 10;
  - г) при любом.
77. Уравнение Лайнуивера-Берка описывает:
- а) зависимость обратной скорости реакции от обратной концентрации субстрата;
  - б) зависимость активности ферментов от pH;
  - в) зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата;
  - г) зависимость активности ферментов от температуры.
78. Фермент сукцинатдегидрогеназа относится к классу:
- а) оксидоредуктаз;
  - б) лигаз;
  - в) гидролаз;
  - г) лиаз.
79. Ферменты, катализирующие присоединение молекул по двойной связи относятся к классу
- а) оксидоредуктаз;
  - б) трансфераз;
  - в) гидролаз;
  - г) лиаз.
80. Определите к какому классу относится фермент, катализирующий данную ферментативную реакцию: Глюкоза + АТФ = Глюкозо-6-фосфат + АДФ.
- а) оксидоредуктазы;
  - б) трансферазы;
  - в) гидролазы;
  - г) изомеразы.
81. Низкое значение  $K_m$  свидетельствует о том, что:
- а) фермент имеет высокое сродство к субстрату;
  - б) фермент имеет низкое сродство к субстрату;
  - в) фермент инактивирован;
  - г) фермент не имеет сродства к субстрату.
82. Все ферменты содержат
- а) кофактор;
  - б) аллостерический центр;
  - в) активный центр;
  - г) регуляторный участок.
83. Катал – это количество фермента, превращающее за 1 сек ...

- а) 1 моль субстрата;
  - б) 1 ммоль субстрата;
  - в) 1 мкмоль субстрата;
  - г) 1 нмоль субстрата.
84. Ферментативной активностью обладают:
- а) только белки;
  - б) только нуклеиновые кислоты;
  - в) липиды;
  - г) белки и РНК.
85. Какая температура соответствует максимальной активности большинства ферментов?
- а) 0-15° С;
  - б) 15-20° С;
  - в) 30-50° С;
  - г) 80-90° С.
86. Уравнение Михаэлиса-Ментен описывает:
- а) зависимость активности ферментов от величины pH;
  - б) кинетику аллостерических ферментов;
  - в) зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата;
  - г) зависимость активности ферментов от температуры.
87. Фермент амилаза относится к классу:
- а) оксидоредуктаз;
  - б) трансфераз;
  - в) гидролаз;
  - г) лиаз.
88. Реакции образования новых связей, сопряжённые с расходом АТФ катализируют:
- а) оксидоредуктазы;
  - б) лигазы;
  - в) гидролазы;
  - г) лиазы.
89. Ферменты, катализирующие реакции, связанные с переносом электронов относятся к классу:
- а) оксидоредуктаз;
  - б) трансфераз;
  - в) гидролаз;
  - г) лиаз.
90. Определите к какому классу относится фермент, катализирующий данную ферментативную реакцию: Глюкозо-1-фосфат → глюкозо-6-фосфат:
- а) оксидоредуктазы;
  - б) изомеразы;
  - в) гидролазы;
  - г) лиазы.
91. Апоферментом называется:
- а) холофермент;
  - б) полипептидная цепь фермента;
  - в) апофермент + кофермент;
  - г) кофермент + простетическая группа.
92. За единицу ферментативной активности (Е) принимается количество фермента, катализирующее превращение при 25° С ...
- а) 1 мг субстрата в минуту;
  - б) 1 мМ субстрата в минуту;
  - в) 1 микромоль субстрата в минуту;
  - г) 1 миллимоль субстрата в минуту.

93. При какой температуре большинство ферментов денатурируют
- 0-20° С;
  - 30-40° С;
  - 40-50° С;
  - 80-100° С.
94. Константа Михаэлиса численно равна
- концентрации фермента, при которой скорость реакции максимальна;
  - концентрации субстрата, при которой скорость реакции максимальна;
  - концентрации субстрата, при которой скорость реакции минимальна;
  - концентрации субстрата, при которой скорость реакции равна половине максимальной.
95. Ферменты, катализирующие изменение строения или конфигурации молекул относятся к классу:
- оксидоредуктаз;
  - трансфераз;
  - гидролаз;
  - изомераз.
96. Определите, к какому классу относится фермент, катализирующий данную ферментативную реакцию: глюкозо-6-фосфат + H<sub>2</sub>O → глюкоза + ортофосфат
- оксидоредуктазы;
  - трансферазы;
  - гидролазы;
  - лиазы.
97. Какое значение pH соответствует pH-оптимуму большинства ферментов
- 1,5-2,5;
  - 3-4;
  - 6-8;
  - 0-7.
98. Для точного определения константы Михаэлиса используют
- график зависимости обратной скорости от обратной концентрации субстрата;
  - S-образную зависимость аллостерических ферментов;
  - зависимость скорости фермента от концентрации субстрата;
  - зависимость активности ферментов от температуры.
99. К гидролазам относятся ...
- сукцинатдегидрогеназа;
  - лактатдегидрогеназа;
  - алкогольдегидрогеназа;
  - пептидаза.
100. При конкурентном ингибировании
- ингибитор связывается с коферментом;
  - ингибитор связывается с активным центром фермента;
  - ингибитор связывается с белковой молекулой не в активном центре;
  - ингибитор связывается с субстратом.
101. Фермент лактатдегидрогеназа относится к классу:
- оксидоредуктаз;
  - трансфераз;
  - гидролаз;
  - лиаз.
102. Ферменты, катализирующие межмолекулярный перенос функциональных групп, относятся к классу
- оксидоредуктаз;
  - трансфераз;

- в) гидролаз;  
г) лиаз.
103. В каком органоиде протекает цикл Кребса?  
а) лизосомы;  
б) ядро;  
в) цитозоль;  
г) митохондрии.
104. Энергетический выход гликолиза в анаэробных условиях составляет:  
а) 2 АТФ;  
б) 2 АТФ и 2 NADH;  
в) 2 NADH;  
г) 8 АТФ и 2 NADH.
105. Фермент, участвующий в превращении пирувата в аэробных условиях:  
а) аланиндегидрогеназа;  
б) алкогольдегидрогеназа;  
в) лактатдегидрогеназа;  
г) пируватдегидрогеназа.
106. В какой реакции цикла трикарбоновых кислот энергия запасается в форме АТФ(ГТФ)?  
а) аконитатгидратазная;  
б) сукцинатдегидрогеназная;  
в) малатдегидрогеназная;  
г) сукцинил-СоА-синтетазная.
107. Смысл работы электронтранспортной цепи (ЭТЦ) внутренней мембраны митохондрий заключается в:  
а) образовании CO<sub>2</sub>;  
б) окислении углеводных субстратов до пирувата;  
в) активации субстратов;  
г) генерации мембранного потенциала.
108. Какой окислительно-восстановительный компонент входит в состав комплекса I электронтранспортной цепи митохондрий?  
а) FMN;  
б) цитохром c<sub>1</sub>;  
в) цитохром a;  
г) FAD.
109. Какой из перечисленных ниже коферментов необходим для превращения фруктозо-6-фосфата во фруктозо-1,6-бисфосфат под влиянием фермента фосфофруктокиназы?  
а) НАДФН;  
б) АТФ;  
в) АДФ;  
г) НАД<sup>+</sup>.
110. Какая реакция цикла Кребса катализируется НАД-зависимым ферментом?  
а) аконитатгидратазная;  
б) сукцинатдегидрогеназная;  
в) малатдегидрогеназная;  
г) цитратсинтазная.
111. Локализация гликолиза:  
а) митохондрии;  
б) ядро;  
в) цитозоль;  
г) хлоропласт.
112. Какая реакция гликолиза идет с затратой энергии макроэргической связи АТФ?



- а) фосфоглюкоизомеразная;
- б) гексокиназная;
- в) фосфоглицераткиназная;
- г) пируваткиназная.

113. Гликолитический NADH может окисляться в митохондриях за счет работы челночного механизма:

- а) пируватного;
- б) малат-аспартатного;
- в) АТФ/ADP-антипортера;
- г) глиоксилатного.

114. Какая реакция цикла трикарбоновых кислот катализируется FAD-зависимым ферментом?

- а) аконитатгидратазная;
- б) сукцинатдегидрогеназная;
- в) малатдегидрогеназная;
- г) цитратсинтазная.

115. Смысл второго этапа гликолиза заключается в:

- а) образовании CO<sub>2</sub>;
- б) окислении углеводных субстратов до пирувата и субстратном фосфорилировании;
- в) активации субстратов;
- г) генерации мембранного потенциала.

116. При окислении одной молекулы сукцината до фумарата в электронтранспортной цепи образуется:

- а) 1 АТФ;
- б) 2 АТФ;
- в) 3 АТФ;
- г) 4 АТФ.

117. Интермедиат гликолиза, при окислении которого восстанавливается НАД<sup>+</sup> до НАДН:

- а) фумарат;
- б) фруктоза;
- в) фосфоглицерат;
- г) глицеральдегид-3-фосфат.

118. В какой реакции гликолиза энергия окисления запасается в форме макроэргической связи АТФ?

- а) гексокиназная;
- б) фосфоглюкоизомеразная;
- в) малатдегидрогеназная;
- г) пируваткиназная.

119. Смысл подготовительного этапа гликолиза заключается в:

- а) субстратном фосфорилировании (синтезе АТФ);
- б) окислении углеводных субстратов до пирувата;
- в) активации субстратов;
- г) генерации мембранного потенциала.

120. Какой окислительно-восстановительный компонент входит в состав комплекса II электронтранспортной цепи (ЭТЦ) внутренней мембраны митохондрий?

- а) цитохром ;
- б) цитохром c<sub>1</sub>;
- в) цитохром a;
- г) FAD.

121. При окислении одной молекулы митохондриального NADH в ЭТЦ образуется:

- а) 1 АТФ;

- б) 2 АТФ;
  - в) 3 АТФ;
  - г) 4 АТФ.
122. Компонент протонного потенциала клетки:
- а) физический;
  - б) математический;
  - в) макроэргический;
  - г) химический.
123. В какой реакции цикла Кребса участвует ацетил-СоА?
- а) аконитатгидратазная;
  - б) сукцинатдегидрогеназная;
  - в) малатдегидрогеназная;
  - г) цитратсинтазная.
124. Важной функцией цикла Кребса является:
- а) окисление ацетил-СоА с выделением энергии;
  - б) окисление глюкозо-6-фосфата до рибозо-5-фосфата;
  - в) окисление  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;
  - г) окисление лактата.
125. Примером катаболического процесса является:
- а) фотосинтез;
  - б) биосинтез белка;
  - в) гликолиз;
  - г) репликация.
126. Какие связи стабилизируют первичную структуру белка:
- а) гликозидные;
  - б) пептидные;
  - в) водородные;
  - г) ионные.
127. Какая функциональная группа характерна для всех аминокислот:
- а) –  $\text{COOH}$ ;
  - б) –  $\text{OH}$ ;
  - в) –  $\text{NO}_2$ ;
  - г) –  $\text{CONH}_2$ .
128. Что такое рибозимы?
- а) нуклеиновые кислоты;
  - б) белки;
  - в) ферменты;
  - г) компоненты рибосом.
129. Какая из перечисленных структур является вторичной структурой белка:
- а) полипептидная цепь;
  - б)  $\alpha$ -спираль;
  - в)  $\beta$ -спираль;
  - г) субъединицы.
130. Укажите максимум поглощения хлорофилла а:
- а) 260 нм;
  - б) 430 нм;
  - в) 520 нм;
  - г) 398 нм.
131. В состав ФФФ входит:
- а) ССК;
  - б) тилакоиды;

- в) миграционный центр;  
г) АТФ-аза.
132. В состав реакционного центра ФС 1 входит:  
а) пластохинон;  
б) феофетин;  
в) Р680;  
г) пластоцианин.
133. В функционировании циклического транспорта электронов принимает участие:  
а) ФС 1;  
б) ФС 2;  
в) ФС 3;  
г) все ФС хлоропласта.
134. При нециклическом транспорте электрон движется:  
а) по пигментам хлоропласта;  
б) от акцептора к донору;  
в) от ФС 1 к ФС 2;  
г) от воды к НАДФ<sup>+</sup>.
135. Транспорт электронов по ЭТЦ хлоропласта осуществляется по принципу:  
а) от коротковолнового компонента к длинноволновому;  
б) от более отрицательного компонента к более положительному;  
в) по переносчикам электронов по градиенту их молекулярной массы;  
г) по градиенту рН.
136. В какой форме энергия используется в темновой фазе фотосинтеза  
а) НАДН;  
б) ΔμН;  
в) НАДФН;  
г) энергия кванта света.
137. Какой процесс относится к темновой фазе фотосинтеза?  
а) фотоокисление воды;  
б) фиксация СО<sub>2</sub>;  
в) фотовосстановление НАДФН;  
г) фотофосфорилирование.
138. Ассимиляция СО<sub>2</sub> у С<sub>4</sub>-растений происходит путем карбоксилирования:  
а) оксалоацетата;  
б) фосфоенолпирувата;  
в) малата;  
г) ацетил-КоА.
139. Ассимиляция СО<sub>2</sub> у С<sub>3</sub>-растений происходит путем карбоксилирования:  
а) оксалоацетата;  
б) рибулозо-1,5-бисфосфата;  
в) фосфоенолпирувата;  
г) малата.
140. Фотодыхание обеспечивается работой фермента:  
а) рибулозобисфосфаткарбоксилазой;  
б) рибулозобисфосфатоксигеназой;  
в) фосфоенолпируваткиназой;  
г) НАД-зависимой малатдегидрогеназой.
141. Что является первичным продуктом цикла Кальвина:  
а) ФГА;  
б) ФГК;  
в) глюкоза;  
г) фруктоза.

142. Кранц-анатомия листа характерна для:
- С<sub>3</sub>-растений;
  - С<sub>4</sub>-растений;
  - для обоих типов растений;
  - для растений семейства толстянковых.
143. Миграция энергии в ССК осуществляется по принципу:
- от коротковолнового компонента к длинноволновому;
  - от более отрицательного компонента к более положительному;
  - по переносчикам электронов по градиенту их молекулярной массы;
  - по градиенту pH.
144. Укажите количество молекул НАДН, которое расходуется при утилизации рибулозо-1-фосфата в цикле Кальвина:
- 6;
  - 12;
  - 18;
  - 24.
145. Как называются элементы, необходимые для синтеза органических молекул?
- макроэлементы;
  - органогены;
  - биогенные;
  - основопологающие.
146. Какой свет поглощает фитохром красный (Фк), нм:
- 690;
  - 450;
  - 660;
  - 700.
147. Укажите условия гипотетической активации генов для синтеза флоригена в листьях (по Чайлохяну)
- $\Phi 660 \rightleftharpoons \Phi 730$ ;
  - $\Phi 730 \xrightarrow{\text{свет}} \Phi 630$  (свет);
  - $\Phi 660 \xleftarrow{\text{темнота}} \Phi 730$  (темнота);
  - $\Phi 660 \xrightarrow{\text{свет}} \Phi 730$  (свет).
148. Дыхательный коэффициент, это:
- отношение количества выделившегося CO<sub>2</sub> к поглощенному O<sub>2</sub>;
  - разница количества выделившегося CO<sub>2</sub> к поглощенному O<sub>2</sub>;
  - количество выделившегося CO<sub>2</sub> к при расходовании 1 грамма сухого вещества;
  - отношение количества выделившегося O<sub>2</sub> к поглощенному CO<sub>2</sub>.
149. В случае, когда дыхательный коэффициент меньше 1, в качестве дыхательного субстрата используются:
- белки;
  - жиры;
  - углеводы;
  - минеральные вещества.
150. Высокое значение K<sub>m</sub> свидетельствует о том, что:
- фермент имеет высокое сродство к субстрату;
  - фермент имеет низкое сродство к субстрату;
  - фермент инактивирован;
  - фермент не имеет сродства к субстрату.

**Выберите три правильных ответа из шести предложенных.**

1. Аминокислоты с положительным зарядом в радикале:

- а) гистидин;
- б) валин;
- в) аргинин;
- г) лизин;
- д) изолейцин;
- е) тирозин.

2. Незаменимые для человека аминокислоты:

- а) фенилаланин;
- б) тирозин;
- в) триптофан;
- г) серин;
- д) метионин;
- е) глицин.

3. Гидрофобные аминокислоты:

- а) глутамин;
- б) валин;
- в) треонин;
- г) фенилаланин;
- д) изолейцин;
- е) гистидин.

4. Денатурацию белка вызывает добавление:

- а) концентрированной азотной кислоты;
- б) сульфата меди;
- в) хлорида натрия;
- г) концентрированной щелочи;
- д) сульфата аммония;
- е) дистиллированной воды.

5. Сложные белки:

- а) протамины;
- б) миоглобин;
- в) гистоны;
- г) флавопротеины;
- д) гемоглобин;
- е) альбумины.

6. Низкомолекулярные пептиды:

- а) липаза;
- б) окситоцин;
- в) казеин;
- г) каталаза;
- д) вазопрессин;
- е) глутатион.

7. Для очистки белков от солей используют методы:

- а) гель-фильтрации;
- б) диализа;
- в) ионообменной хроматографии;
- г) электродиализа;
- д) электрофореза;
- е) тонкослойной хроматографии.

8. Функции шаперонов:

- а) помощь в формировании структуры новосинтезированных белков;
- б) репарация ДНК;
- в) денатурация денатурированных белков;

- г) поддержание структуры рибосом;
- д) транспорт белков через мембраны;
- е) транспорт жирных кислот в митохондрию.

9. Активировать ферменты могут:

- а) ингибитор;
- б) аллостерический активатор;
- в) продукт реакции;
- г) кофактор;
- д) изменение pH;
- е) другие ферменты.

10. Причинами гиповитаминозов могут быть:

- а) недостаток витамина в пище;
- б) нарушение транспорта витамина;
- в) нарушение синтеза кофермента из витамина;
- г) недостаточная физическая активность;
- д) избыток витамина в пище;
- е) ожирение.

11. Витамины, содержащие гетероциклы в своей структуре:

- а) токоферолы;
- б) холекальциферол;
- в) пиридоксин;
- г) ниацин (PP);
- д) пантотеновая кислота;
- е) витамин С.

12. Антиоксидантами считают витамины:

- а) Н;
- б) В6;
- в) А;
- г) Е;
- д) С;
- е) В3.

13. Водорастворимые витамины:

- а) рибофлавин;
- б) тиамин;
- в) токоферол;
- г) кальциферол;
- д) филлохинон;
- е) пантотеновая кислота.

14. Жирорастворимые витамины:

- а) ретинол;
- б) никотиновая кислота;
- в) кобаламин;
- г) токоферол;
- д) биотин;
- е) филлохинон.

15. В обмене  $Ca^{2+}$  участвуют ...

- а) витамин Н;
- б) витамин К;
- в) витамин D;
- г) кальцитонин;
- д) паратгормон;
- е) витамин А.

16. Механизм активации проферментов:
- а) изменение первичной структуры;
  - б) изменение третичной структуры;
  - в) формирование активного центра;
  - г) присоединение металла;
  - д) денатурация;
  - е) присоединение субстрата.
17. Укажите свойства ферментов, обусловленные их белковой природой:
- а) ускорение прямой реакции;
  - б) ускорение обратной реакции;
  - в) термолабильность;
  - г) рН зависимость;
  - д) не изменяемость в ходе реакции;
  - е) специфичность.
18. Витамины-кофакторы:
- а) связываются с ферментом только слабыми связями;
  - б) связываются с ферментом только ковалентно;
  - в) связываются с активным центром фермента всеми типами связей;
  - г) связываются с апоферментом;
  - д) встраиваются в активный центр фермента;
  - е) не связываются с ферментами.
19. Функции витаминов:
- а) ингибиторная, транспортная;
  - б) кофакторная, косубстратная;
  - в) рецепторная, антиоксидантная;
  - г) регуляторная, ингибиторная;
  - д) регуляторная, структурная;
  - е) транспортная, регуляторная.
20. Ферменты – это:
- а) вещества, которые используются в ходе реакции;
  - б) вещества, которые в ходе реакции претерпевают изменения, но по ее завершении возвращаются в исходное состояние;
  - в) белковые катализаторы;
  - г) вещества, которые образуют комплекс с субстратом и разрушаются в ходе реакции;
  - д) вещества, ускоряющие химическую реакцию;
  - е) вещества, увеличивающие энергию активации, необходимую для протекания реакции.
21. Аллостерические регуляторы гликолиза:
- а) АМФ;
  - б) АТФ;
  - в) фруктозо-6-фосфат;
  - г) цитрат;
  - д) пируват;
  - е) лактат.
22. Из пирувата в одну стадию образуются:
- а) цитрат;
  - б) оксалоацетат;
  - в) лактат;
  - г) ацетил-КоА;
  - д) глицерин;
  - е) малат.

23. Макроэргические соединения:
- а) 3-фосфоглицерат;
  - б) 3-фосфоглицериновый альдегид;
  - в) 1,3-бисфосфоглицерат;
  - г) ацетил-КоА;
  - д) сукцинил-КоА;
  - е) глюкозо-6-фосфат.
24. Дисахариды:
- а) лактоза;
  - б) мальтоза;
  - в) фруктоза;
  - г) крахмал;
  - д) сахароза;
  - е) галактоза.
25. Коферменты окислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты:
- а) пиридоксальфосфат;
  - б) тиаминпирофосфат;
  - в) тетрагидрофолат;
  - г) ФАД;
  - д) НАДФ<sup>+</sup>;
  - е) КоА.
26. В процессе денатурации разрушаются:
- а) водородные связи, образующиеся между радикалами аминокислот;
  - б) пептидные связи;
  - в) все связи в молекуле белка;
  - г) электростатические связи;
  - д) водородные связи между пептидными группами;
  - е) аминокислотные остатки.
27. Формирование  $\alpha$ -спиральной конформации в молекуле белка обусловлено:
- а) способностью аминокислотных остатков к образованию внутрицепочечных водородных связей;
  - б) исключительно L-аминокислотным составом природных белков;
  - в) гидрофобными взаимодействиями между боковыми группами аминокислотных остатков;
  - г) дисульфидными связями;
  - д) аминокислотным составом и последовательностью аминокислот в полипептидной цепи;
  - е) электростатическими взаимодействиями между боковыми группами аминокислотных остатков.
28. Вещества, осаждающие белки:
- а) спирт;
  - б) вода;
  - в) ацетон;
  - г) глюкоза;
  - д) сульфат аммония;
  - е) фруктоза.
29. Ферменты активируют химическую реакцию за счет
- а) снижения энергии активации;
  - б) увеличения энергетического барьера;
  - в) увеличения количества молекул, способных преодолеть энергетический барьер;
  - г) оптимальной взаимной ориентации субстратов;



- д) изменения  $\Delta G$  реакции;
  - е) повышения энергии активации.
30. При конкурентном ингибировании
- а) максимальная скорость работы фермента уменьшается;
  - б) максимальная скорость работы фермента не меняется;
  - в) максимальная скорость работы фермента увеличивается;
  - г) константа Михаэлиса увеличивается;
  - д) константа Михаэлиса уменьшается;
  - е) процесс обратим.
31. В кислотно-основном катализе могут принимать участие аминокислотные остатки:
- а) триптофана;
  - б) аланина;
  - в) фенилаланина;
  - г) лизина;
  - д) глутаминовой кислоты;
  - е) аргинина.
32. Аллостерические ферменты
- а) состоят их одной субъединицы;
  - б) состоят их нескольких субъединиц;
  - в) меняют конформацию при взаимодействии с эффектором;
  - г) меняют конформацию при взаимодействии с мембранным потенциалом;
  - д) содержат регуляторный центр;
  - е) не имеют активного центра.
33. Изоферменты – это множественные формы ферментов, которые:
- а) катализируют разные реакции;
  - б) катализируют одну и ту же реакцию;
  - в) различаются по физико-химическим свойствам;
  - г) не различаются по физико-химическим свойствам;
  - д) кодируются разными генами;
  - е) кодируются одним геном.
34. В активном центре фермента находятся
- а) аминокислотные остатки, связывающие субстрат;
  - б) аллостерический центр;
  - в) регуляторный центр;
  - г) каталитический участок;
  - д) молекулы коферментов;
  - е) липиды.
35. При окислении сукцината до фумарата в электронтранспортной цепи транспорт электронов осуществляется через:
- а) комплекс I ЭТЦ;
  - б) комплекс II ЭТЦ;
  - в) комплекс III ЭТЦ;
  - г) комплекс IV ЭТЦ;
  - д) комплекс VI ЭТЦ;
  - е) комплекс VII ЭТЦ.
36. Ферментами гликолиза являются:
- а) АТФ-синтетаза;
  - б) сахараза (инвертаза);
  - в) фосфофруктокиназа;
  - г) пируваткиназа;
  - д) малатдегидрогеназа;
  - е) гексокиназа.

37. Энергия в клетке запасается в форме:
- а) AMP;
  - б) NAD<sup>+</sup>;
  - в) NADPH;
  - г) АТР;
  - д) ΔμН<sup>+</sup>;
  - е) NADP<sup>+</sup>.
38. Конечными продуктами дыхания являются:
- а) O<sub>2</sub>;
  - б) CO<sub>2</sub>;
  - в) глюкоза;
  - г) АТР;
  - д) вода;
  - е) сахароза.
39. Через гликолитический путь может окисляться:
- а) сахароза;
  - б) CO<sub>2</sub>;
  - в) O<sub>2</sub>;
  - г) манноза;
  - д) глюкоза;
  - е) ацетил-КоА.
40. Ферментами цикла Кребса являются:
- а) изоцитратдегидрогеназа;
  - б) сахараза (инвертаза);
  - в) фосфофруктокиназа;
  - г) пируваткиназа;
  - д) малатдегидрогеназа;
  - е) сукцинатдегидрогеназа.
41. Укажите интермедиаты цикла Кребса:
- а) сукцинил-СоА;
  - б) пропионил-СоА;
  - в) ацетил-СоА;
  - г) метилмалонил-СоА;
  - д) β-гидроксibuтират;
  - е) изоцитрат.
42. Ферментами, катализирующими превращение пирувата в анаэробных условиях, являются:
- а) сукцинатдегидрогеназа;
  - б) алкогольдегидрогеназа;
  - в) лактатдегидрогеназа;
  - г) пируватдегидрогеназа;
  - д) пируватдекарбоксилаза;
  - е) малатдегидрогеназа.
43. NAD-зависимые ферменты цикла Кребса:
- а) аконитатгидратаза;
  - б) сукцинатдегидрогеназа;
  - в) малатдегидрогеназа;
  - г) цитратсинтаза;
  - д) изоцитратдегидрогеназа;
  - е) 2-оксоглутаратдегидрогеназа.
44. В каких реакциях цикла Кребса участвует вода?
- а) цитрата в цис-аконитат;

- б) сукцинил-СоА в сукцинат;
  - в) фумарата в малат;
  - г) оксалоацетата в сукцинат;
  - д) цис-аконитата в изоцитрат;
  - е) сукцината в фумарат.
45. Для функционирования цикла Кребса необходимы коферменты:
- а) NADH;
  - б) CoA-SH;
  - в) ФАДН<sub>2</sub>;
  - г) NAD<sup>+</sup>;
  - д) АТФ;
  - е) ФАД.
46. Какие сахарофосфаты участвуют в гликолизе?
- а) глюкозо-6-фосфат;
  - б) глюкозо-1-фосфат;
  - в) глюкозо-1,6-бисфосфат;
  - г) фруктозо-6-фосфат;
  - д) фруктозо-1-фосфат;
  - е) фруктозо -1,6-бисфосфат.
47. Компоненты кофермента НАДН:
- а) FMN;
  - б) никотинамид;
  - в) гуанин;
  - г) аденин;
  - д) рибоза;
  - е) ГТФ.
48. Пути катаболизма углеводов:
- а) глюконеогенез;
  - б) цикл мочевины;
  - в) пентозофосфатный путь;
  - г) гликолиз;
  - д) цикл Брамса;
  - е) цикл Кребса.
49. По химической природе коферменты подразделяются на следующие группы :
- а) витаминные;
  - б) переносчики атомов водорода, электронов и протонов;
  - в) невитаминные;
  - г) витаминоподобные;
  - д) переносчики отдельных химических групп;
  - е) переносчики кислорода.
50. При функционировании цикла Кребса происходит:
- а) генерации мембранного потенциала;
  - б) образовании пирувата;
  - в) активации субстратов;
  - г) запасании энергии окисления в форме NADH и FADH<sub>2</sub> (для последующего синтеза АТФ);
  - д) окисление ацетил-КоА;
  - е) запасание энергии в форме ГТФ (АТФ).
51. Укажите факты, доказывающие бактериальное происхождение хлоропласта:
- а) кольцевая молекула ДНК;
  - б) ДНК связана с гистонами;
  - в) в составе ДНК имеются интроны;

- г) разница в составе внутренней и внешней мембран;
  - д) наличие рибосом 70S типа;
  - е) наличие гранальной структуры.
52. Укажите типы работ, выполняемые электроном при переходе с  $S_1$  на  $S_0$  уровень:
- а) фосфоресценция;
  - б) фотохимическая;
  - в) выделение тепла;
  - г) флюоресценция;
  - д) синтез АТФ;
  - е) окисление НАДФН.
53. В состав реакционного центра ФС 2 входит:
- а) водоокисляющий комплекс;
  - б) пластохинон;
  - в) P700;
  - г) феофетин;
  - д) P680;
  - е) пластоцианин.
54. Какие типы  $C_4$ -фотосинтеза Вам известны:
- а) малатный;
  - б) оксалоацетатный;
  - в) пируватный (ФЕП-карбоксикиназный);
  - г) сукцинатный;
  - д) карбонатный;
  - е) аспартатный.
55. К макроэлементам относятся:
- а) S;
  - б) H;
  - в) Cu;
  - г) N;
  - д) F;
  - е) Au.
56. Какие соединения содержат макроэргические связи:
- а) АТФ;
  - б) ГТФ;
  - в) ФАД;
  - г) ФГА;
  - д) ФГК;
  - е) ФЕП.
57. Какие пигменты есть у высших растений
- а) холрофилл а;
  - б)  $\beta$ -Каротин;
  - в) фикоэритрин;
  - г) ксантофилл;
  - д) бактериохлорофилл;
  - е) фикоцианин.
58. Укажите, какие положения соответствуют опытам Эмерсона:
- а) эффективность фотосинтеза при длине волны 700 нм резко снижена;
  - б) интенсивность фотосинтеза при длине волны 700 нм значительно повышается;
  - в) фотосинтез осуществляется при взаимодействии двух пигментных систем в хлоропластах;
  - г) фотосинтез осуществляется фотосистемой 1 в хлоропластах;

- д) фотосинтез осуществляется фотосистемой 2 в хлоропластах;
- е) одновременное освещение светом с длинами волн 670 и 700 нм дает суммарный эффект выше, чем при действии каждого света в отдельности.

59. Назовите отличия циклического транспорта электронов при фотосинтезе от нециклического:

- а) не происходит фотоокисления воды;
- б) не происходит синтеза АТФ;
- в) не происходит восстановления НАДФ<sup>+</sup>;
- г) работает только одна из фотосистем;
- д) не работает ССК;
- е) функционирует водоокисляющий комплекс.

60. Для фотосинтетического фосфорилирования необходимы:

- а) цепь электронных переносчиков в мембране тилакоида;
- б) цепь электронных переносчиков в мембране митохондрий;
- в) наличие фермента АТФ-синтазы;
- г) наличие фермента с дегидрогеназной активностью;
- д) образование трансмембранного потенциала;
- е) образование НАДФН.

61. При нециклическом транспорте электрон движется:

- а) по пигментам хлоропласта;
- б) от акцептора к донору;
- в) от ФС 2 к ФС 1;
- г) по ЭТЦ хлоропласта;
- д) от ФС 1 к ФС 2;
- е) от воды к НАДФ<sup>+</sup>.

62. Какой процесс относится к световой фазе фотосинтеза?

- а) фотоокисление воды;
- б) фиксация CO<sub>2</sub>;
- в) фоторепарация ДНК;
- г) фотовосстановление НАДФН;
- д) фотофосфорилирование;
- е) фотодыхание.

63. В состав реакционного центра ФС 2 входит:

- а) пластохинон;
- б) феофетин;
- в) P680;
- г) пластоцианин;
- д) P700;
- е) водоокисляющий комплекс.

64. Гликолитический NADH может окисляться в митохондриях за счет работы:

- а) глиоксилатного цикла;
- б) малат-аспартатного челночного механизма;
- в) АТФ/ADP-антипортера;
- г) фосфоглицерольного челночного механизма;
- д) внешней НАДН дегидрогеназы (у растений);
- е) гликолиза.

65. Биологическая роль витамина С:

- а) является коферментом дегидрогеназ;
- б) участие в окислительно-восстановительных реакциях;
- в) участие в процессах восприятия света;
- г) недостаток приводит к болезни цинге;
- д) является биоантиоксидантом;

- е) стимулирует отложение кальция в костной ткани.
66. Флавиновые коферменты:
- а) ФМН;
  - б) являются производными витамина РР;
  - в) НАДН;
  - г) ФАДН<sub>2</sub>;
  - д) являются производными рибофлавина (витамина В<sub>2</sub>);
  - е) кофермент А.
67. Витамины, относящиеся к группе водорастворимых:
- а) пантотеновая кислота;
  - б) витамин D;
  - в) витамины группы В;
  - г) аскорбиновая кислота;
  - д) витамин К;
  - е) витамин Е.
68. Витамины, относящиеся к группе жирорастворимых:
- а) витамин А;
  - б) пантотеновая кислота;
  - в) витамины группы В;
  - г) аскорбиновая кислота;
  - д) витамин К;
  - е) витамин Е.
69. Вещества, относящиеся к витаминам :
- а) аланин;
  - б) тимин;
  - в) токоферол;
  - г) аскорбиновая кислота;
  - д) никотиновая кислота;
  - е) валин.
70. Коферментные формы витаминов:
- а) пиридоксальфосфат;
  - б) никотиновая кислота;
  - в) НАДН;
  - г) ФАДН<sub>2</sub>;
  - д) рибофлавин;
  - е) глюкоза.
71. Витамины, участвующие в процессе тканевого дыхания:
- а) витамин В<sub>2</sub>;
  - б) витамин Е;
  - в) витамин В<sub>1</sub>;
  - г) витамин К;
  - д) витамин В<sub>6</sub>;
  - е) витамин Д.
72. Интермедиаты цикла Кребса, при окислении которых восстанавливается НАД<sup>+</sup>:
- а) глюкоза;
  - б) фруктоза;
  - в) малат;
  - г) сукцинат;
  - д) изоцитрат;
  - е) 2-оксоглутарат.
73. Интермедиаты гликолиза:
- а) фумарат;

- б) 3-фосфоглицерат;
- в) фруктозо-1-фосфат;
- г) глюкозо-6-фосфат;
- д) малат;
- е) фруктозо-1,6-бисфосфат.

74. При гидролитическом расщеплении триацилглицеролов:

- а) образуется глицерин;
- б) образуется глюкоза;
- в) образуется фруктоза;
- г) образуются жирные кислоты;
- д) участвуют липазы;
- е) участвуют амилазыю.

75. К анаболизму относятся:

- а) распад сложных молекул;
- б) гидролиз биомолекул;
- в) биосинтез молекул;
- г) реакции, требующие притока энергии;
- д) процессы, в результате которых запасается энергия;
- е) биосинтез жирных кислот.

76. К катаболизму относятся:

- а) распад сложных молекул;
- б) гликолиз;
- в) биосинтез молекул;
- г) реакции, требующие притока энергии;
- д) процессы, в результате которых запасается энергия;
- е) цикл Кребса.

#### **Рекомендуемая литература (из фонда ЗНБ ВГУ):**

- 1) Жеребцов Н.А. Биохимия: Учебник для студ. вузов, обуч. по направлениям и специальностям мед.-биол. профиля / Н. А. Жеребцов, Т. Н. Попова, В. Г. Артюхов .— Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2002 .— 693 с.
- 2) Аналитическая биохимия : учебное пособие / Воронеж. гос. ун-т; сост.: Т.И. Рахманова [и др.]; науч. ред. М.А. Наквасина .— Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006 .— 63 с. <URL:http://www.lib.vsu.ru/eli b/texts/method/vsu/sep06142.pdf>.
- 3) Биохимия : учебник для вузов / Т.Л. Алейникова [и др.] ; под ред. Е.С. Северина .— 3е изд., испр. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006 .— 779 с.

**Наименование раздела:** основы генетика

**Составитель:** проф. В.Н.Попов

**Основные знания, умения, навыки, которыми должен обладать абитуриент по общей биологии, поступающий в магистратуру по направлению 06.04.01 Биология:**

а) знание законов классической генетики; современных представлений о гене, геноме, генотипе и фенотипе, о геномной инженерии, геномике и протеомике; генетической структуре популяций вида и видообразовании.

б) умение логично и по существу строить ответ на вопрос, сопровождать его (если в том есть необходимость) рисунками, графиками, схемами; реализовывать способность к мыслительной деятельности при ответах на дополнительные вопросы.

**Тематический план.**

Предмет “генетика”. Основные этапы развития. Методы. Последние достижения генетики. Доказательство роли ДНК как материального носителя наследственности. Структура ДНК. Свойства ДНК как субстрата наследственного материала. Цитологические и молекулярные основы наследственности. Закономерности наследования признаков,

установленные Г. Менделем. Правило “чистоты гамет”. Генотип как система взаимодействующих генов. Типы взаимодействия аллельных и неаллельных генов, их молекулярные механизмы. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана. Принципы построения генетических карт хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом. Гемизиготное состояние генов. Кроссинговер. Мейотический и митотический кроссинговер, их генетические последствия; использование для картирования генов. Воспроизведение генетической информации – репликация ДНК у прокариот и эукариот. Особенности репликации теломерных участков линейных хромосом эукариот. Генетика пола. Прогамное, сингамное и эпигамное определение пола. Хромосомный механизм определения пола на примере человека и птиц. Механизм определения пола у ос и пчел. Балансовая теория определения пола у дрозофилы по К. Бриджесу. Нехромосомная наследственность. Плазмон и плазмогены. Наследственные болезни человека, связанные с мутациями плазмогенов. Цитоплазматическая мужская стерильность: природа явления, использование в селекции. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Адаптивные модификации и морфозы. Генокопии и фенокопии. Типы наследственной изменчивости (рекомбинационная изменчивость и ее источники, мутационная изменчивость). Эпигенетическая изменчивость. Характеристика генных и хромосомных мутаций. Примеры мутационной изменчивости у человека. Способы репарации повреждений ДНК. Наследственные болезни человека, связанные с нарушением систем репарации. Типы геномных мутаций. Авто- и аллополиплоиды, их значение и использование в селекции. Аллополиплоидия как способ преодоления бесплодия у отдаленных гибридов. Происхождение культурной пшеницы. Способы рекомбинации генетического материала у бактерий: трансформация, конъюгация и трансдукция. Генетическое картирование у микроорганизмов путем котрансформации, котрансдукции, прерывания конъюгации. Современная теория гена. Типы генов. Мозаичное строение генов у эукариот. Альтернативный сплайсинг. Мобильные генетические элементы прокариот и эукариот: типы, структура, генетические последствия и механизмы транспозиции. Матричная активность генов. Транскрипция у прокариот и эукариот. Особенности транскрипции разных типов РНК у эукариот. Процессинг, сплайсинг. Пути переноса генетической информации в клетке. Обратная транскрипция. Ретровирусы. Конформационные матрицы. Прионизация и прионные болезни. Генетический код и его свойства. Использование знаний о генетическом коде для объяснения эффекта мутаций (нонсенс-мутации, сеймсенс-мутации, миссенс-мутации, сдвиг рамки считывания). Экспансия числа тринуклеотидных повторов и антиципация. Оперонная регуляция действия генов у прокариот (на примере лактозного оперона). Схемы негативного и позитивного контроля экспрессии генов. Особенности регуляции экспрессии генов эукариот.

#### Перечень тестовых заданий

**Выберите один правильный ответ из четырех предложенных.**

1. Назовите год рождения генетики:

- а) 1865;
- б) 1900;
- в) 1953;
- г) 1953.

2. Кто признан основоположником генетики?

- а) Г. Мендель;
- б) Т. Морган;
- в) Н.И. Вавилов;
- г) У. Бэтсон.

3. Какой ученый ввел термин “ген” для обозначения материальной единицы наследственности?



- а) Г. Мендель;
- б) У. Бэтсон;
- в) В. Иогансен;
- г) Т. Бовери и У. Сэттон.

4. Когда была открыта пространственная структура ДНК?

- а) 1944;
- б) 1953;
- в) 1957;
- г) 1972.

5. Кто впервые открыл явление обратной транскрипции?

- а) Дж. Уотсон и Фр. Крик;
- б) А. Херши и М. Чейз;
- в) Х. Темин и Д. Балтимор;
- г) М. Ниренберг и Г. Маттеа.

6. Укажите формулу гомозигот по двум парам генов

- а) AABb;
- б) AaBB;
- в) AABV;
- г) AaBb.

7. Организм, гетерозиготный по двум парам признаков образует следующее количество типов гамет:

- а) 2;
- б) 4;
- в) 6;
- г) 8.

8. Как называется скрещивание, при котором анализируется наследование одной пары альтернативных признаков?

- а) моногибридное;
- б) дигибридное;
- в) тригибридное;
- г) полигибридное.

9. Как называется одинарное состояние части генов у самцов?

- а) гемизиготное;
- б) гаплоидное;
- в) гетерозиготное;
- г) гомозиготное.

10. Что служит характеристикой вида?

- а) генотип;
- б) геном;
- в) генофонд;
- г) совокупность генов.

11. Как называется система взаимодействующих генов конкретного организма?

- а) генотип;
- б) геном;
- в) генофонд;
- г) банк генов.

12. Выделите тип наследственной изменчивости

- а) модификационная;
- б) мутационная;

- в) эпигенетическая;
- г) онтогенетическая.

13. Выделите тип наследственной изменчивости:

- а) модификационная;
- б) комбинативная;
- в) эпигенетическая;
- г) онтогенетическая.

14. Как называется мутация, связанная с некрратным умножением генома вида?

- а) автополиплоидия;
- б) аллополиплоидия;
- в) анеуплоидия;
- г) гаплоидия.

15. Какой тип мутации связан с кратным уменьшением числа хромосом у диплоидных организмов?

- а) анеуплоидия;
- б) триплоидия;
- в) гаплоидия;
- г) полиплоидия.

16. Как называется хромосомная aberrация, связанная с переносом участка одной хромосомы на другую (негомологичную)?

- а) транслокация;
- б) рекомбинация;
- в) инверсия;
- г) кроссинговер.

17. Кто является создателем хромосомной теории наследственности?

- а) Т. Морган;
- б) Г. Меллер;
- в) Де Фриз;
- г) У. Сеттон и Т. Бовери.

18. Каким сочетанием ядерных и митохондриальных генов обеспечивается цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС) у кукурузы?

- а)  $Cyt^S RfRf$ ;
- б)  $Cyt^S Rfrf$ ;
- в)  $Cyt^N RfRf$ ;
- г)  $Cyt^S rfrf$ .

19. Каким сочетанием ядерных и митохондриальных генов обеспечивается цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС) у кукурузы?

- а)  $Cyt^S RfRf$ ;
- б)  $Cyt^N rfrf$ ;
- в)  $Cyt^N RfRf$ ;
- г)  $Cyt^S rfrf$ .

20. С чем связана цитоплазматическая мужская стерильность у растений?

- а) цитоплазмой с плазмогенами стерильности;
- б) генами стерильности ядра;
- в) взаимодействием генетических факторов цитоплазмы и генов ядра;
- г) с геномной мутацией.

21. Кто впервые описал немэнделевское цитоплазматическое наследование?

- а) Де Фриз;
- б) Корренс;
- в) Найт;
- г) Меллер.

22. К какому типу геномной мутации можно отнести кариотип человека ♀45, х?

- а) анеуплоидия;
- б) гаплоидия;
- в) полиплоидия;
- г) миксоплоидия.

23. Нормой реакции называются:

- а) пределы мутационной изменчивости;
- б) пределы рекомбинационной изменчивости;
- в) пределы модификационной изменчивости;
- г) пределы геномной изменчивости.

24. Какой пол является гомогаметным у птиц и бабочек?

- а) ♂ZZ;
- б) ♀ZZ;
- в) ♂Zz;
- г) ♀ZO.

25. Какой пол является гетерогаметным у человека и млекопитающих животных?

- а) ♂XY;
- б) ♀XX;
- в) ♂XX;
- г) ♀XY.

26. Укажите у какого из ниже перечисленных объектов тип хромосомного определения пола ♀ZO, ♂ZZ?

- а) человек;
- б) моль;
- в) птица;
- г) дрозофила.

27. Для кого характерен гаплоидно-диплоидный механизм определения пола?

- а) для ос и пчел;
- б) для дрозофилы;
- в) для рыб;
- г) для птиц.

28. При эпигамном механизме пол определяется:

- а) комплексом половых хромосом, сформировавшихся при оплодотворении;
- б) условиями развития особи;
- в) соотношением половых хромосом и аутосом;
- г) эпигенетическим механизмом.

29. Какой механизм определения пола у человека и млекопитающих?

- а) прогамный;
- б) эпигамный;
- в) сингамный;
- г) эпигенетический.

30. Какой ген у человека отвечает за определение пола?

- а) SRY;
- б) Duncce;
- в) Flu;
- г) Sxl.

31. При каком типе взаимодействия генов совместное присутствие у организма двух доминантных неаллельных генов приводит к формированию нового признака?

- а) кодоминировании;
- б) эпистазе;
- в) комплементарности;
- г) плейотропии.

32. При каком типе взаимодействия генов один ген влияет на проявление всех остальных?

- а) плейотропия;
- б) полимерия;
- в) криптомерия;
- г) комплементарность.

33. В результате какого типа взаимодействия генов можно получить кур с ореховидным гребнем от скрещивания родительских форм с розовидным и гороховидным гребнем?

- а) кодоминирования;
- б) комплементарности;
- в) эпистаза;
- г) полимерии.

34. При каком типе взаимодействия генов оба аллеля одного дают равнозначный вклад в формирование фенотипа?

- а) доминантно-рецессивном;
- б) неполном доминировании;
- в) кодоминировании;
- г) сверхдоминировании.

35. Какой тип взаимодействия неаллельных генов обеспечивает их суммарный эффект?

- а) плейотропия;
- б) полимерия;
- в) неполное доминирование;
- г) эпистаз.

36. При каком типе взаимодействия генов один аллельный ген подавляет действие другого?

- а) кодоминировании;
- б) доминантно-рецессивном;
- в) эпистазе;
- г) полимерии.

37. Если при скрещивании красноцветковых растений с белоцветковыми гибридное потомство имеет розовые цветки, какой тип взаимодействия генов проявляется при этом?

- а) неполное доминирование;
- б) плейотропия;
- в) полимерия;
- г) кодоминирование.

38. При кодоминировании:

- а) один ген полностью подавляет проявление другого;
- б) каждый из двух аллелей частично проявляет свое действие;
- в) аллельные гены независимо действуют в гетерозиготе, обеспечивая равноценный вклад в формирование фенотипа;
- г) наблюдается суммирующий (кумулятивный) эффект.

39. Как называется непроявление мутантного гена у некоторых его носителей в популяции?

- а) экспрессивность;
- б) пенетрантность;
- в) лабильность;
- г) рецессивность.

40. Как называется организм, у которого отсутствует одна хромосома?

- а) моносомик;
- б) нуллисомик;
- в) трисомик;
- г) миксоплоид.

41. Как называется синдром у человека с комплексом половых хромосом ХХУ?

- а) Шершевского-Тернера;
- б) Клайнфельтера;
- в) Джекобса;
- г) Морриса.

42. Укажите генотип, соответствующий 1-ой группе крови по АВО системе:

- а)  $I^A I^B$  ;
- б)  $I^A I^A$  ;
- в)  $I^0 I^0$  ;

г)  $I^{B^0}$ .

43. Укажите генотип, соответствующий 4-ой группе крови по ABO системе:

а)  $I^A I^B$  ;

б)  $I^A I^A$  ;

в)  $I^0 I^0$  ;

г)  $I^{B^0}$ .

44. Укажите генотип, соответствующий 3-ой группе крови по ABO системе:

а)  $I^A I^B$  ;

б)  $I^A I^A$  ;

в)  $I^0 I^0$  ;

г)  $I^{B^0}$ .

45. Как называется организм, у которого отсутствует одна пара хромосом?

а) моносомик;

б) нуллисомик;

в) трисомик;

г) тетрасомик.

46. Как называются мутации разных генов, приводящие к формированию сходного фенотипа?

а) генокопии;

б) фенокопии;

в) морфозы;

г) генные мутации.

47. Как называют точковые мутации, которые изменяют смысл кодона?

а) нонсенс мутации;

б) сеймсенс мутации;

в) миссенс мутации;

г) трансмутации.

48. Как называется мутация, связанная с кратным умножением генома у отдаленных гибридов?

а) автополиплоидия;

б) аллополиплоидия;

в) анеуплоидия;

г) гетероплоидия.

49. Как называется мутация, связанная с кратным умножением генома вида?

а) автополиплоидия;

б) аллополиплоидия;

в) анеуплоидия;

г) гетероплоидия.

50. К какому типу полиплоидов относится твердая пшеница (*Triticum durum*)?
- а) аллополиплоид;
  - б) автополиплоид;
  - в) анеуполиплоид;
  - г) тетрасомик.
51. Какой из нижеприведенных генотипов можно отнести к автополиплоидам?
- а) AABB;
  - б) AABBCC;
  - в) AAAA;
  - г) AA.
52. Какой из нижеприведенных генотипов можно отнести к аллополиплоидам?
- а) AA;
  - б) ABC;
  - в) AABBCC;
  - г) BBBB.
53. Как называется хромосомная aberrация, связанная с удвоением участка хромосомы?
- а) делеция;
  - б) дупликация;
  - в) инверсия;
  - г) транслокация.
54. Как называется хромосомная aberrация, связанная с поворотом участка хромосомы на  $180^\circ$ ?
- а) делеция;
  - б) дупликация;
  - в) инверсия;
  - г) транслокация.
55. Как называется хромосомная aberrация, связанная с утратой участка хромосомы?
- а) транслокация;
  - б) дупликация;
  - в) инверсия;
  - г) делеция.
56. При транслокации (в отличие от кроссинговера) происходит обмен:
- а) между гомологичными хромосомами;
  - б) между негомологичными хромосомами;
  - в) между метацентрическими хромосомами;
  - г) между субметацентрическими хромосомами.
57. При каком заболевании человека наблюдается анеуплоидия по аутосомам?
- а) фенилкетонурия;

- б) синдром Дауна;
- в) хорей Гентингтона;
- г) синдром Шершевского-Тернера.

58. Какому типу анеуплоидии соответствует кариотип человека  $\text{♂}47, \text{ху}+21$ ?

- а) моносомия;
- б) нуллисомия;
- в) трисомия;
- г) тетрасомия.

59. К признакам, сцепленным с полом у человека относятся:

- а) полидактилия;
- б) гемофилия;
- в) синдром Дауна;
- г) синдром Эдвардса.

60. К признакам, сцепленным с полом у человека относятся:

- а) полидактилия;
- б) дальтонизм;
- в) синдром Эдвардса;
- г) фенилкетонурия.

61. С какой мутацией связано происхождение кариотипа вида *Homo sapiens* от человекообразного предка?

- а) Робертсоновской транслокацией;
- б) инверсией;
- в) дупликацией;
- г) делецией.

62. Какова природа Робертсоновской транслокации?

- а) перенос участка одной хромосомы на другую;
- б) перенос плеча одной хромосомы на другую;
- в) центрическое слияние двух акроцентрических хромосом;
- г) центрическое слияние двух телоцентрических хромосом.

63. Что является материальной основой наследственности у про- и эукариотических организмов?

- а) ДНК;
- б) РНК;
- в) ДНК и РНК;
- г) белок.

64. Эпигенетическая изменчивость связана с:

- а) генными мутациями;



- б) структурными перестройками хромосом;
- в) геномными изменениями;
- г) модификацией оснований ДНК (например, с метилированием ДНК).

65. Какое число хромосом у мягкой пшеницы?

- а) 42;
- б) 48;
- в) 46;
- г) 28.

66. Как называются гены, кодирующие структуру белка?

- а) уникальные;
- б) повторяющиеся;
- в) псевдогены;
- г) гены-модификаторы.

67. К какому типу генов можно отнести гены рибосомальной РНК?

- а) уникальные;
- б) псевдогены;
- в) мультигенные семейства;
- г) гены-модификаторы.

68. Что представляют собой псевдогены?

- а) дублицированные гены;
- б) дублицированные гены, активность которых подавлена мутацией;
- в) мутантные уникальные гены;
- г) гены-модификаторы.

69. Присутствие каких специфических участков ДНК (сигнальных последовательностей) необходимо для инициации процесса транскрипции?

- а) промотор;
- б) сайт *ori*;
- в) экзоны;
- г) терминатор.

70. К какому типу мобильных генетических элементов относится вирус саркомы Рауса?

- а) транспозон;
- б) ретротранспозон;
- в) Is-элемент;
- г) P-элементы.

71. Какой фермент участвует в передвижении ретротранспозонов?

- а) транспозаза;
- б) ревертаза;
- в) эндонуклеаза;

г) рестриктаза.

72. К какому типу мобильных генетических элементов относятся элементы Ds-Ac у кукурузы?

- а) транспозоны;
- б) ретротранспозоны;
- в) Is-элементы;
- г) P-элементы.

73. Регуляторные участки гена, ослабляющие его активность, называются:

- а) энхансеры;
- б) модификаторы;
- в) сайленсеры;
- г) промоторы.

74. Регуляторные участки гена, усиливающие его активность, называются:

- а) энхансеры;
- б) сайленсеры;
- в) промоторы;
- г) терминаторы.

75. Какие из ниже перечисленных участков могут усиливать транскрипцию гена?

- а) сайленсеры;
- б) энхансеры;
- в) метилированные участки днк;
- г) терминаторы.

76. Какой тип генов соответствует следующему определению :..... - это нефункциональные копии нормальных структурных генов эукариот?

- а) псевдогены;
- б) мутантные гены;
- в) гены-модификаторы;
- г) ретрогены.

77. Гены каких организмов включают интроны?

- а) эукариот;
- б) прокариот;
- в) бактериофагов;
- г) вирусов.

78. Минисателлиты – это высоко повторяющиеся последовательности ДНК, в которых минимально повторяющаяся единица (КОР) включает:

- а) 100-300 пар нуклеотидов (пн);
- б) 15-70 пн;
- в) 1-10 пн;
- г) более 300 пн.

79. Микросателлиты - это высоко повторяющиеся последовательности ДНК, в которых минимально повторяющаяся единица включает:
- а) 100-300 пар нуклеотидов (пн);
  - б) 15-70 пн;
  - в) 1-10 пн;
  - г) более 300 пн.
80. Что представляет собой сателлитная ДНК?
- а) незначительное число раз повторяющиеся последовательности;
  - б) высокоповторяющиеся последовательности;
  - в) умеренно повторяющиеся последовательности;
  - г) уникальные последовательности.
81. С чем связано образование сателлитной ДНК?
- а) с дупликациями нуклеотидных последовательностей;
  - б) с инверсиями;
  - в) с инсерциями;
  - г) с делециями.
82. Могут ли у эукариот с одного гена считываться несколько разных белков?
- а) могут всегда;
  - б) не могут;
  - в) могут у одноклеточных организмов;
  - г) могут у многоклеточных организмов за счет альтернативного сплайсинга.
83. Явление, когда с одного гена считывается более одного типа мРНК с разным набором экзонов, называется:
- а) сплайсинг;
  - б) процессинг;
  - в) альтернативный сплайсинг;
  - г) модификация.
84. Сколько нуклеотидных последовательностей в составе генома человека?
- а) 3,2 млрд. пн;
  - б) 2,3 млрд. пн;
  - в) 17 млрд. пн;
  - г) 125 млн. пн.
85. Сколько структурных генов входит в состав генома человека?
- а) 100 тысяч;
  - б) 60 тысяч;
  - в) 32 тысячи;
  - г) 12 тысяч.
86. На какой фазе клеточного цикла происходит репликация ДНК?

- а) G1;
- б) G2;
- в) S;
- г) во время митоза.

87. На каком этапе клеточного цикла происходит транскрипция?

- а) только в S-период клеточного цикла;
- б) во время митоза;
- в) на всех периодах интерфазы;
- г) только на стадии G1.

88. Укажите положение, НЕ имеющее отношения к рекомбинации генетического материала у прокариот:

- а) конъюгация;
- б) мейотический кроссинговер;
- в) трансформация;
- г) трансдукция.

89. Кто из ученых впервые сконструировал генетические карты хромосом?

- а) Г. Мендель;
- б) Т. Морган;
- в) А. Стертевант;
- г) Н.К. Кольцов.

90. Оперон – это:

- а) совокупность генов отдельного организма (индивидуума), находящихся между собой в различного рода взаимодействиях;
- б) группа совместно транскрибируемых и регулируемых генов бактерий;
- в) единица репликации у бактерий;
- г) гены- регуляторы бактерий.

91. Оперон – это единица:

- а) транскрипции;
- б) транскрипции и регуляции у бактерий;
- в) репликации;
- г) трансляции.

92. Синтез белков теплового шока (БТШ) в ответ на повышение температуры – это:

- а) мутация;
- б) механизм адаптивной модификации;
- в) необратимый процесс;
- г) все ответы верны.

93. Как называется внехромосомная автономно реплицирующаяся ДНК бактерий?

- а) плазида;
- б) эписома;

- в) лизосома;
- г) пероксисома.

94. Что представляет собой эписома?

- а) плаزمид, включенная в хромосому бактерии;
- б) независимая плазмид;
- в) плазмид, вышедшая из хромосомы бактерии;
- г) генетические элементы бактерий, способные существовать как в интегрированном с бактериальными хромосомами состоянии, так и в виде автономных плазмид.

95. К какому типу биологических молекул относится теломераза?

- а) обратная транскриптаза;
- б) РНК-полимераза;
- в) ДНК-полимераза;
- г) лигаза.

96. Какие из ниже перечисленных заболеваний вызваны экспансией тринуклеотидных повторов?

- а) синдром Дауна;
- б) прогерии;
- в) синдром Шершевского-Тернера;
- г) хорей Гентингтона.

97. Какие из ниже перечисленных заболеваний вызваны экспансией тринуклеотидных повторов?

- а) синдром Дауна;
- б) синдром Мартина-Белл;
- в) прогерии;
- г) синдром Шершевского-Тернера.

98. Какие типы повреждений ДНК устраняются с помощью фотореактивации?

- а) тиминовые димеры;
- б) однонитевые разрывы;
- в) неправильно спаренные основания;
- г) генные мутации.

99. На каком уровне осуществляется регуляция действия генов у прокариот?

- а) транскрипционном;
- б) постраскрипционном;
- в) трансляционном;
- г) посттрансляционном.

100. На генетической карте относительное расстояние между генами выражают в:

- а) см;

- б) сМ;
- в) мм;
- г) пн.

101. Репарация это:

- а) удвоение ДНК;
- б) устранение повреждений ДНК;
- в) синтез РНК на матрице ДНК;
- г) синтез кДНК на матрице РНК.

102. Укажите, какое количество гамет образуется у генотипа rrVvWW?

- а) 1 тип гамет;
- б) 2 типа гамет;
- в) 4 типа гамет;
- г) 8 типов гамет.

103. Транскрипция - это:

- а) устранение повреждений ДНК;
- б) удвоение ДНК;
- в) перенос генетической информации с соответствующего гену участка ДНК на мРНК;
- г) синтез кДНК на матрице РНК.

104. Кем впервые открыл “прыгающие” гены?

- а) Б. Мак-Клинтон;
- б) Г. П. Георгиевым и В.А. Гвоздевым;
- в) И.Ф. Жимулевым;
- г) Д. Хогнессом.

105. На каком объекте впервые открыты “прыгающие” гены?

- а) кукуруза;
- б) мушка дрозофила;
- в) мышь;
- г) арабидопсис.

**Выберите три правильных ответа из шести предложенных.**

1. Укажите формулы гомозигот по одной и двум парам генов

- а) AA;
- б) AaBB;
- в) aa;
- г) AABb;
- д) AaBB;
- е) AAbb.

2. Укажите формулы гетерозигот по одной и двум парам генов

- а) Aa;
- б) AaBB;
- в) aa;
- г) AABb;
- д) AaBb;
- е) Ab.

3. Избыточная ДНК – характерная особенность генетического материала:

- а) кишечной палочки;
- б) бактериофагов;
- в) человека;
- г) пшеницы;
- д) мыши;
- е) вирусов.

4. Плазмогены могут входить в состав:

- а) ядра;
- б) митохондрий;
- в) плазмид;
- г) хромосом;
- д) пластид;
- е) мРНК.

5. Назовите участки, входящие в состав гена эукариот

- а) промотр;
- б) экзоны;
- в) интроны;
- г) терминатор;
- д) Is-элементы;
- е) Р-элементы.

6. К типам взаимодействия аллельных генов относятся:

- а) неполное доминирование;
- б) комплементарность;
- в) кодоминирование;
- г) эпистаз;
- д) сверхдоминирование;
- е) полное доминирование.

**Рекомендуемая литература (из фонда ЗНБ, ВГУ):**

- 1) Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : учебник для студ. вузов / С.Г.

Инге-Вечтомов .— 2-е изд. — СПб. : Изд-во Н-Л, 2010 .— 718 с.

2) Буторина А.К. Основы классической генетики и селекции : избранные лекции по курсу "Генетика с основами селекции" : учебное пособие / А.К. Буторина, Е.В. Богданова, В.П. Мясина ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006 .— 79 с. : ил. — Библиогр.: с. 78 - 79 .— <URL:<http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/mar06013.pdf>>.

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО «ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ»**

Вступительные испытания по «Общей биологии» проводятся в письменной форме и состоят из двух частей.

#### **Первая часть заданий включает:**

□ 30 тестов с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных по четырем основным разделам программы вступительных испытаний по «Общей биологии». Максимальное количество баллов – 30.

□ 10 тестов с выбором трех правильных ответов из шести предложенных по четырем основным разделам программы вступительных испытаний по Общей биологии. Максимальное количество баллов – 10.

**Вторая часть заданий предусматривает представление полных развернутых ответов на три вопроса из программы по Общей биологии:**

1 вопрос по одному из разделов: «Основы ботаники», «Основы зоологии»;

2 вопрос по разделу «Основы биохимии»;

3 вопрос по разделу «Основы генетики».

Каждый из вопросов оценивается по 20-балльной системе.

Оценка ответов абитуриентов осуществляется в соответствии с основными требованиями, предъявляемыми при сдаче вступительных испытаний по Общей биологии, изложенными в разделе II Программы по биологии для поступающих в ВГУ.

16-20 баллов выставляются абитуриенту за наиболее полный, грамотный и развернутый ответ, в ходе которого он продемонстрировал глубокое знание биологических терминов, законов, теорий, умение сравнивать, анализировать, делать выводы.

11-15 баллов выставляются, если абитуриент дал правильный ответ по существу вопроса, но им была допущена 1 негрубая ошибка.

6-16 баллов выставляются за неполный ответ, который содержал 2-3 негрубые ошибки или 1 грубую ошибку.

1-6 баллов выставляются за неполный ответ, включающий понимание основного содержания вопроса.

0 баллов выставляется, если абитуриент не продемонстрировал знания по существу вопроса или не представил ответ на вопрос.

На подготовку всех заданий абитуриентам дается 3 часа.



**Образец контрольно-измерительного материала****Часть 1****Задание № 1**

*Выберите один правильный ответ из четырех предложенных*

1. Высшие растения произошли от:
  - а) цианобактерий;
  - б) красных водорослей;
  - в) зеленых водорослей;
  - г) бурых водорослей.
2. Гаметофит высших растений:
  - а) диплоиден;
  - б) гаплоиден;
  - в) триплоиден;
  - г) тетраплоиден.
3. Гаметофит высших растений:
  - а) развивается из зиготы;
  - б) бесполое поколение;
  - в) развивается из споры;
  - г) продуцирует споры.
4. Спорофит высших растений:
  - а) половое поколение;
  - б) развивается из зиготы;
  - в) продуцирует гаметы;
  - г) развивается из споры.
5. Только ископаемыми растениями представлен отдел:
  - а) Lycopodiophyta;
  - б) Psilotophyta;
  - в) Rhyniophyta;
  - г) Polypodiophyta.
6. Только ископаемыми растениями представлен класс:
  - а) Gnetopsida;
  - б) Ginkgoopsida;
  - в) Bennettitopsida;
  - г) Cycadopsida.
7. Только одним видом представлен в современной флоре класс:
  - а) Gnetopsida;
  - б) Ginkgoopsida;
  - в) Bennettitopsida;
  - г) Cycadopsida.
8. Меры борьбы с малярией и ликвидация малярии как массового заболевания подразумевают:
  - а) уничтожение малярийных комаров;
  - б) уничтожение малярийного паразита в промежуточном хозяине;
  - в) уничтожение малярийного паразита в основном хозяине;
  - г) уничтожение мест выплода малярийных комаров.
9. Основные характеристики типа кишечнополостных:
  - а) многоклеточные, радиально симметричные, наличие гастральной полости, наличие диффузной нервной системы;
  - б) многоклеточные, радиально симметричные, наличие первичной полости тела, наличие диффузной нервной системы;

- в) многоклеточные, билатерально симметричные, наличие гастральной полости, наличие диффузной нервной системы;
- г) многоклеточные, радиально симметричные, наличие гастральной полости, наличие ганглиозной нервной системы.

10. У животных с лучевой симметрией:

- а) брюшная и спинная сторона зеркально соответствуют друг другу;
- б) тело животного состоит из нескольких одинаковых секторов;
- в) задняя и передняя половины тела зеркально соответствуют друг другу;
- г) правая и левая половины тела зеркально соответствуют друг другу.

11. Среднее ухо каких позвоночных имеет три элемента (стремя, молоточек, наковальню):

- а) амфибий;
- б) рептилий;
- в) птиц;
- г) млекопитающих.

12. Опистоцельные позвонки свойственны:

- а) круглоротым;
- б) костистым рыбам;
- в) амфибиям;
- г) птицам.

13. У современных акул причленение висцеральных (челюстных) дуг к черепу осуществляется путем:

- а) протостилии;
- б) амфистилии;
- в) гиостилии;
- г) аутоостилии.

14. У наземных позвоночных причленение висцеральных (челюстных) дуг к черепу осуществляется путем (выбрать) :

- а) протостилии;
- б) амфистилии;
- в) гиостилии;
- г) аутоостилии.

15. Хвостовой плавник современных акул:

- а) протоцеркальный;
- б) гетероцеркальный;
- в) гомоцеркальный;
- г) дифицеркальный.

16. Настоящая гетеродонтность (дифференцировка зубов) свойственна:

- а) рептилиям;
- б) костным рыбам;
- в) млекопитающим;
- г) хрящевым рыбам.

17. Необратимая модификация фермента происходит при:

- а) аллостерической регуляции;
- б) конкурентном ингибировании;
- в) активации проферментов;
- г) неконкурентном ингибировании.

18. Фермент каталаза относится к:

- а) оксидоредуктазам;
- б) трансферазам;
- в) лиазам;
- г) гидролазам.

19. С активным центром фермента не связывается:
- а) субстрат;
  - б) продукт;
  - в) конкурентный ингибитор;
  - г) аллостерический эффектор.
20. Неокрашенный белок:
- а) пепсин;
  - б) каталаза;
  - в) миоглобин;
  - г) цитохром С.
21. Международная классификация разделяет ферменты на шесть классов в соответствии с их:
- а) активностью;
  - б) структурой;
  - в) типом катализируемой реакции;
  - г) тканевой локализацией.
22. Одна международная единица ферментативной активности – это:
- а) количество фермента, катализирующее образование 1 моль продукта в секунду при стандартных условиях;
  - б) количество молекул субстрата, превращающихся 1 молекулой фермента за 1 секунду;
  - в) число единиц активности фермента, приходящееся на 1 мг белка в препарате фермента;
  - г) количество фермента, вызывающее превращение 1 мкмоль субстрата в минуту при стандартных условиях.
23. Конкурентные ингибиторы:
- а) повышают  $K_m$  фермента;
  - б) понижают  $K_m$  фермента;
  - в) понижают  $V_{max}$ ;
  - г) не изменяют  $K_m$  и  $V_{max}$ .
24. Какой тип генов соответствует следующему определению :..... - это нефункциональные копии нормальных структурных генов эукариот?
- а) псевдогены;
  - б) мутантные гены;
  - в) гены-модификаторы;
  - г) ретродуPLICATIONS.
25. Гены каких организмов включают интроны?
- а) эукариот;
  - б) прокариот;
  - в) бактериофагов;
  - г) вирусов.
26. Минисателлиты – это высоко повторяющиеся последовательности ДНК, в которых минимально повторяющаяся единица (КОР) включает:
- а) 100-300 пар нуклеотидов (пн);
  - б) 15-70 пн;
  - в) 1-10 пн;
  - г) более 300 пн.
27. Синтез белков теплового шока (БТШ) в ответ на повышение температуры – это:
- а) мутация;
  - б) механизм адаптивной модификации;
  - в) необратимый процесс;

г) все ответы верны.

28. Как называется внехромосомная автономно реплицирующаяся ДНК бактерий?

а) плаزمиды;

б) эписома;

в) лизосома;

г) пероксисома.

29. На генетической карте относительное расстояние между генами выражают в:

а) см;

б) сМ;

в) мм;

г) пн.

30. Репарация это:

а) удвоение ДНК;

б) устранение повреждений ДНК;

в) синтез РНК на матрице ДНК;

г) синтез кДНК на матрице РНК.

## Задание № 2

*Выберите три правильных ответа из шести предложенных.*

1. Какие типы цветков встречаются у сложноцветных?

а) трубчатый;

б) ложноязычковый;

в) шпористый;

г) воронковидный;

д) колокольчатый;

е) колесовидный.

2. Какие гипотезы объясняют происхождение цветка?

а) стелярная;

б) теломная;

в) стробилилярная;

г) эвантовая;

д) теория гистогенов;

е) теория туники и корпуса.

3. Что является видоизменениями побега?

а) корневище;

б) корне;

в) подземный стolon;

г) корнеклубень;

д) кладодий;

е) гаусторий.

4. Урикотелия как тип азотистого и азотистого обмена присущ:

а) ракообразным;

б) моллюскам;

в) насекомым;

г) паукам;

д) многоножкам;

е) кольчатым червям.

5. Голозойный (животный) тип питания характерен для:

а) амёб;

б) споровиков;

- в) круглых червей;  
 г) ленточных червей;  
 д) ракообразных;  
 е) кишечнополостных.
6. Для очистки белков от солей используют методы:  
 а) гель-фильтрации;  
 б) диализа;  
 в) ионообменной хроматографии;  
 г) электродиализа;  
 д) электрофореза;  
 е) тонкослойной хроматографии.
7. Функции шаперонов:  
 а) помощь в формировании структуры новосинтезированных белков;  
 б) репарация ДНК;  
 в) ренатурация денатурированных белков;  
 г) поддержание структуры рибосом;  
 д) транспорт белков через мембраны;  
 е) транспорт жирных кислот в митохондрию.
8. Активировать ферменты могут:  
 а) ингибитор;  
 б) аллостерический активатор;  
 в) продукт реакции;  
 г) кофактор;  
 д) изменение pH;  
 е) другие ферменты.
9. Укажите формулы гетерозигот по одной и двум парам генов  
 а) Aa;  
 б) AaBB;  
 в) aa;  
 г) AABb;  
 д) AaBb;  
 е) Ab.
10. Назовите участки, входящие в состав гена эукариот  
 а) промотр;  
 б) экзоны;  
 в) интроны;  
 г) терминатор;  
 д) Is-элементы;  
 е) P-элементы.

**Ключ к первой части**

**Задание № 1**

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
1	в	11	г	21	в
2	б	12	в	22	г
3	в	13	б	23	а
4	б	14	г	24	а
5	в	15	б	25	а
6	в	16	в	26	б
7	а	17	в	27	б
8	г	18	а	28	а

<b>9</b>	а	<b>19</b>	г	<b>29</b>	б
<b>10</b>	б	<b>20</b>	а	<b>30</b>	б

## Задание № 2

<b>№ вопроса</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Ответ</b>	а,б,г	б,в,г	а,в,д	в,г,д	а,д,е	а,б,г	а,в,д	б,г,д	а,д,е	а,б,в

**Часть 2**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
председатель приемной комиссии

\_\_\_\_\_ Д.А. Ендовицкий

\_\_\_.\_\_\_.20\_\_

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология  
Вступительное испытание «Общая биология»

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Кольчатые черви как высшие червеобразные, метамерные целомические трохофорные животные. Основные ароморфозы. Классификация и разнообразие экологических адаптации. Эволюционное значение. Роль в природе и для человека.
2. Аминокислоты – структурные блоки белков. Классификация, строение, физико-химические свойства.
3. Нехромосомная наследственность. Плазмон и плазмогены. Наследственные болезни человека, связанные с мутациями плазмогенов.

Председатель экзаменационной комиссии \_\_\_\_\_

В.Н. Калаев