



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке

В.В. Кружаев

2014г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний в аспирантуру по направлению подготовки

06.06.01 – Биологические науки

Екатеринбург

2014

Содержание	стр
1. Назначение и область применения	03
2. Содержание программы	3
3. Вопросы для вступительного испытания	7
4. Критерии оценки знаний претендентов на поступление в аспирантуру	10
5. Список рекомендуемой литературы (основная и дополнительная).....	11
6. Рекомендуемые Интернет-ресурсы	12
7. Лист согласования.....	13

1. Назначение и область применения

Программа определяет требования к содержанию вступительных испытаний в аспирантуру по направлению 06.06.01 Биологические науки.

Предназначена для проведения вступительного экзамена и оценки знаний по биологии для поступающих в аспирантуру по направлению 06.06.01 Биологические науки

2. Содержание программы

Введение

Биология как наука. Место биологии в системе научного знания, связь с другими науками. Краткая история и основные тенденции развития биологии. Особенности современного этапа развития биологии. Теоретические и прикладные аспекты биологии. Направления биологических исследований (естественно-исторические, физико-химические, эволюционные, экологические и др.). Структура биологии как комплекса научных дисциплин. Методология биологии.

Жизнь как форма существования материи. Критерии и специфика живого. Понятие биологической системы. Структурные уровни иерархии живого.

Основные концепции происхождения жизни на Земле.

Биология клетки

Клеточная теория. Клетка как элементарная биологическая система. Химический состав клетки. Характеристика основных групп неорганических и органических компонентов клетки, их функции.

Пространственно-временная организация клетки. Строение, химический состав и функции клеточных компартментов: гиалоплазма и органоиды. Структура, свойства, функции и генез биологических мембран. Механизмы трансмембранного переноса веществ. Особенности пространственной организации прокариотной и эукариотной клеток, клеток растений, животных, грибов.

Общая характеристика клеточного метаболизма. Автотрофный и гетеротрофный типы обмена веществ. Основные метаболические процессы автотрофной и гетеротрофной клеток. Источники углерода, энергии и восстановителей для автотрофов и гетеротрофов. Пластический и энергетический аспекты метаболизма. Общая схема энергетики клетки. Механизмы образования АТФ.

Регуляция обмена веществ. Метаболический и генетический типы регуляции. Регуляция внешними факторами. Механизм действия ферментов.

Общая характеристика гетеротрофных процессов в клетке, их роль. Автотрофные процессы: хемосинтез и фотосинтез. Механизмы. Значение.

Реакции матричного синтеза. Синтез ДНК, РНК, белков. Характеристика и значение процессов репликации, транскрипции, процессинга, трансляции. Посттрансляция. Фолдинг

белков. Шапероны. Явления самосборки. Протеолиз, протеосомы, убиквитин.

Сигнальные системы клеток. Трансдукция сигналов.

Онтогенез клетки, характеристика основных фаз. Типы деления ядра и клетки, их характеристика и значение. Регуляция клеточного цикла. Некроз и апоптоз клеток.

Происхождение и эволюция клетки, ее метаболических и энергетических систем.

Теоретические и прикладные аспекты биологии клетки.

Неклеточные формы жизни - вирусы. Классификация вирусов. Строение и размножение вирусов. Обратная транскрипция. Теоретические и прикладные аспекты вирусологии.

Биотехнология

Традиционная и современная биотехнология. Основные направления биотехнологии. Микробиологический синтез. Биотехнология на основе растительных клеток. Культуры животных клеток. Стволовые клетки. Молекулярная биотехнология. Генетическая инженерия. Способы получения трансгенных организмов. Цели трансгеноза. Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности.

Основы иммунологии

Иммунитет. Иммунные системы растений и животных. Виды иммунитета. Общие представления о клеточном и гуморальном иммунитете. Антитела и антигены. Рецепторы и иммуноглобулины. Роль сигнальных систем в формировании иммунного ответа.

Воспроизведение биологических систем и индивидуальное развитие

Воспроизведение – фундаментальное свойство биологических систем разных уровней иерархии. Размножение организмов. Типы размножения: бесполое и половое. Виды бесполого и полового размножения (вегетативное, споровое, эмбриоидогенез, клонирование, шизогония, апомиксис, партеногенез и др.). Клеточные основы размножения. Значение разных видов размножения.

Биология индивидуального развития. Преформизм и эпигенез. Понятия «рост», «развитие», «морфогенез», «онтогенез». Периодизация онтогенеза. Особенности основных этапов развития у растений, животных, грибов.

Клеточные и молекулярные основы роста и развития. Тотипотентность клеток многоклеточного организма. Дифференциальная экспрессия генов.

Эмбриональное развитие растений и животных. Формирование тканей и органов.

Постэмбриональное развитие. Прямое развитие и развитие с метаморфозом, развитие с полным и неполным превращением. Эволюционное и экологическое значение разных типов развития. Циклы развития растений, грибов, животных. Старение и смерть организмов.

Морфогенез. Морфогенетическое пространство. Эндогенные и экзогенные факторы морфогенеза организмов. Гормоны растений и животных как морфогенетические факторы. Генетические и эпигенетические процессы и онтогенез.

Генетика

Генетика - наука о наследственности и изменчивости организмов. Понятия генотип, фенотип. Молекулярная генетика. Ген. Структура гена прокариот и эукариот. Генетический код. Упаковка генетического материала. Генетические системы клетки и их взаимодействие.

Хромосомная теория наследственности.

Доминантные и рецессивные признаки. Аллельные гены. Генотип и фенотип.

Менделевские законы наследования. Взаимодействие и множественное действие генов. Сцепленное наследование признаков. Нарушение сцепления. Рекомбинации у про- и эукариот, их значение.

Генетика пола. Сцепленное с полом наследование признаков.

Цитоплазматическая наследственность. Общая характеристика ядерного, пластидного и митохондриального геномов. Плазмиды. Микросателлитные ДНК.

Мутационная изменчивость. Типы мутаций. Индуцированный мутагенез. Загрязнение природной среды мутагенами и его последствия. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Эволюционная роль мутаций. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Генотип, фенотип, среда, эволюция.

Классическая и молекулярная генетика человека. Геном человека. Фундаментальное и прикладное значение классической и молекулярной генетики.

Основы селекции растений, животных, грибов и микроорганизмов

Генетика – научная основа селекции. Этапы традиционной селекции. Учение Н.Н.Вавилова о центрах происхождения культурных растений.

Основные методы селекции: гибридизация и искусственный отбор. Гетерозис. Полиплоидия и отдаленная гибридизация. Роль естественного отбора в селекции. Особенности селекции растений и животных. Селекция бактерий и грибов. Роль селекции в сохранении видового разнообразия. Криобанки генов. Клеточная селекция.

Эволюционные учения

Филогенез - историческое развитие живых систем. Доказательства эволюции. История развития представлений об изменении органического мира. Додарвиновский период. Эволюционизм и креационизм. Русские эволюционисты до Дарвина. Теория Дарвина. Эволюционные теории: селекционизм, номогенез, сальтационизм, симбиогенез, синтетическая теория эволюции. Современные представления о факторах и механизмах эволюции. Мутационный процесс, рекомбинации генетического материала, изоляция. Полиморфизм как мобилизационный резерв изменчивости. Естественный отбор – движущая сила эволюции. Виды отбора. Адаптациогенез. Проблема органической целесообразности. Адаптивность и нейтрализм. Направленность эволюционного процесса.

Микроэволюция. Популяция как элементарная эволюционная единица, Элементарный эволюционный материал, элементарное эволюционное явление. Закон Харди-Вайнберга. Экологические механизмы эволюции.

Макроэволюция. Соотношение онтогенеза и филогенеза. Филэмбриогенезы. Симбиогенез в макроэволюции. Дивергенция, конвергенция, параллелизм.

Биологический вид. Типологическая, номиналистическая и политипическая концепции вида. Критерии вида. Структура вида. Формы и пути видообразования у микроорганизмов, растений, животных.

Результаты эволюционного процесса. Главные направления эволюции. Ароморфоз. Идиоадаптация. Общая дегенерация. Биологический прогресс и регресс.

Хронология и основные этапы развития органического мира на Земле. "Древо жизни". Крупнейшие ароморфозы в развитии животных и растений. Сопряженная эволюция структуры и функций. Эволюция систем органов у животных и растений.

Практическое значение эволюционных учений и их роль в формировании научной картины мира и мировоззрения современного человека.

Многообразие форм живых существ на Земле

Основные таксоны живых организмов, общая характеристика. Принципы классификации, систематики и номенклатуры живых организмов.

Антропология. Антропогенез

Систематическое положение человека как биологического вида. Биологические особенности вида *Homo sapiens*: анатомические, физиологические, экологические и т.д. Биосоциальная сущность человека. Язык и мышление. Культура – главная адаптация человека.

История развития представлений о происхождении человека. Современные представления об антропогенезе. Биологические и социальные факторы антропогенеза и

современной эволюции человека. Основные этапы и характер эволюции человека. Разнообразие видов в роде *Номо*. Человеческие расы, их происхождение, единство.

Основы учения о биосфере

Биосфера - глобальная экосистема Земли, ее границы. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Классификация типов вещества в биосфере. Почва как особое природно-историческое тело. Экологические функции почв. Общая характеристика (масса, элементный состав, биоразнообразие и др.), свойства и функции живого вещества. Продукционный процесс в биосфере. Первичная и вторичная продуктивность биосферы. Биогеохимические циклы элементов и поток энергии в биосфере. Ноосфера. Коэволюция человека и биосферы. Стратегия выживания человечества и биосферное мышление.

3. Вопросы для вступительного испытания

1. Происхождение и эволюция клетки
2. Пространственно-временная организация клетки
3. Трансмембранный перенос воды, ионов и органических соединений в растительной клетке: основные типы, механизмы и движущие силы
4. Общая характеристика метаболизма растительной и животной клетки
5. Генетические системы растительной клетки и их взаимодействие
6. Общие принципы и механизмы регуляции клеточного метаболизма
7. Общий план энергетики растительной, животной и бактериальной клетки
8. Сигнальные системы растений. Принцип функционирования. Взаимодействие разных сигнальных систем.
9. Современные представления о механизмах, эволюции и глобальной роли фотосинтеза
10. Бактериальный фотосинтез
11. Фотосенсибилизаторы растительных клеток: природа, свойства, функции
12. Роль дыхания в растительном организме
13. Теории сопряжения окисления и фосфорилирования
14. Минеральное питание растений и их водообмен. Взаимосвязь процессов
15. Системы и механизмы транспорта воды, неорганических и органических соединений в растении
16. Растение и стресс. Классификация стрессоров. Специфические и неспецифические реакции.
17. Фитогормоны. Характеристика основных классов, механизмы действия и физиологические эффекты.
18. Клеточные и молекулярно-генетические основы роста и развития растений
19. Продукционный процесс растений, эндогенные и экзогенные факторы его лимитирования
20. Культура клеток и тканей растений – теоретический и прикладной аспекты
21. Генетически модифицированные организмы: цели и способы получения, использование, риски.
22. Основные принципы репликации ДНК. Особенности репликации ДНК у эукариот
23. Мобильные генетические элементы бактерий

24. Процессинг первичных транскриптов
25. Репарация ДНК.
26. Эволюционное значение признаков высших растений (прогрессивные и архаические признаки).
27. Принципы построения новейших филогенетических систем растительного мира.
28. Современное представление о популяции растений. Возрастная структура и динамика популяций.
29. Жизненные стратегии растений. Системы Раменского и Грайма, r- и k-стратегии
30. Морфолого-анатомические особенности растений разных экологических групп.
31. Классификация растительных тканей. Характеристика, выполняемые функции
32. Возникновение, эволюция, структура и функции вегетативных органов растения.
33. Типы размножения растений. Чередование поколений и смена ядерных фаз у высших растений
34. Цветок. Происхождение и эволюция цветка.
35. Жизненные формы растений. Системы жизненных форм.
36. Фитоценоз. Биотические факторы в жизни растительных сообществ, классификация растительных сообществ
37. Принципы классификации растительности.
38. Динамика растительных сообществ.
39. Изменение растительного покрова под влиянием человека (синантропизация).
40. Ареал как видовая характеристика. Явления реликтовости и эндемизма
41. Эндемичные растения Урала и научные основы их охраны.
42. Основные ароморфозы типа членистоногих.
43. Сравнительный анализ анамний и амниот и их эволюционные и экологические стратегии.
44. Появление наземных позвоночных, адаптация к обитанию на суше.
45. Эволюция кровеносной системы хордовых.
46. Эволюция дыхательной системы хордовых.
47. Эволюция пищеварительной системы хордовых.
48. Эволюция мочеполовой системы хордовых.
49. Эволюция нервной системы и органов чувств хордовых.
50. Эволюция органов передвижения и многообразие типов конечностей хордовых
51. Эволюция черепа позвоночных
52. Эволюция осевого скелета хордовых.
53. Основы зоогеографического районирования суши и Мирового океана.
54. Основные теории, объясняющие распределение животных.
55. Способы дыхания позвоночных.
56. Происхождение и эволюция нервной системы беспозвоночных.
57. Эволюция дыхательной системы беспозвоночных.
58. Основные способы локомоции беспозвоночных.
59. Комплекс адаптаций членистоногих животных к обитанию в наземной среде.
60. Основные направления эволюции простейших и многоклеточных животных.
61. Особенности структуры фаун урбанизированных территорий.
62. Основные гипотезы происхождения многоклеточных животных. Гипотезы неколониального происхождения многоклеточных. Основные гипотезы происхождения многоклеточных от колонии простейших.
63. Эволюционные предпосылки выхода позвоночных на сушу.

64. Понятие о регуляции, саморегуляции. Принципы гуморальной и рефлекторной регуляции функций в организме. Нейрогуморальная регуляция.
65. Дыхание, его основные этапы. Биомеханика вдоха и выдоха. Давление в плевральной полости, его происхождение, изменение в различные фазы дыхательного цикла.
66. Учение И.П.Павлова о первой и второй сигнальных системах действительности. Роль слова, внушение и самовнушение.
67. Современные представления о процессе возбуждения. Потенциал действия, его фазы. Ионные механизмы потенциала действия.
68. Память, ее значение в формировании приспособительных реакций. Механизмы и особенности кратковременной и долговременной памяти.
69. Законы раздражения возбудимых тканей.
70. Кровообращение, его значение для организма. Основные законы гемодинамики.
71. Физиологические механизмы и особенности сна. Фазы сна. Сновидения, их роль.
72. Функциональная классификация сосудов. Тонус сосудов и его регуляция. Особенности гладкомышечных клеток.
73. Нервные клетки, их классификация и функции. Особенности возникновения и распространения возбуждения в афферентных нейронах.
74. Современные представления о процессе возбуждения. Местный процесс возбуждения (локальный ответ), его переход в распространяющееся возбуждение. Изменение возбудимости при возбуждении.
75. Врожденные формы поведения (безусловные рефлексы, инстинкты), их значение для приспособительной деятельности организма.
76. Динамический стереотип, его физиологическая сущность, значение для обучения и приобретения трудовых навыков.
77. Саморегуляция деятельности сердца: клеточные, внутрисердечные и внесердечные механизмы. Характеристика основных регуляторных влияний.
78. Учение И.П.Павлова о типах высшей нервной деятельности человека. Классификация и характеристика типов.
79. Функциональные свойства рецепторов. Особенности возникновения возбуждения в первичночувствующих и вторичночувствующих рецепторах.
80. Общие принципы организации сенсорных систем.
81. Синапсы, особенности строения и классификация. Механизмы передачи возбуждения в синапсах. Постсинаптические потенциалы.
82. Физиология спинного мозга. Саморегуляция тонуса скелетных мышц.
83. Кора больших полушарий головного мозга, ее функциональная роль. Локализация функций в коре больших полушарий.
84. Нервный центр. Особенности проведения возбуждения в нервных центрах. Время рефлекса. Рефлексометрия.
85. Современная концепция пищеварения (А.М.Уголев) и питания. Функции пищеварительного тракта.
86. Торможение в центральной нервной системе, его роль и виды. Механизмы тормозных процессов.
87. Терморегуляция в организме человека. Роль потовых желез.
88. Физиологические свойства мышц. Классификация и особенности скелетных мышечных волокон. Нейромоторные единицы.
89. Вегетативная нервная система, ее роль в поддержании гомеостаза. Парасимпатический и симпатический отделы вегетативной нервной системы.

Передача возбуждения в вегетативных ганглиях. Медиаторы вегетативной нервной системы и их рецепторы.

90. Особенности водно-солевого обмена. Основные механизмы его регуляции.
91. Эндокринная система и ее регуляторные физиологические функции. Формы взаимодействия нервной и эндокринной систем. Роль эндокринной системы в регуляции процессов роста развития, размножения, разных форм адаптации, поведения.
92. Обмен веществ и энергии. Основной и рабочий обмен. Энергетические затраты организма при различных видах труда.
93. Принципы гормональной регуляции функций. Общие свойства гормонов. Механизмы действия белковых, стероидных и тиреоидных гормонов. Факторы, определяющиеся действием гормонов на клетки-эффекторы. Специфичность действия гормонов на клетки-эффекторы.

4. Критерии оценки знаний претендентов на поступление в аспирантуру по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки

Оценка ответов претендентов на поступление в аспирантуру по данному направлению производится по пяти балльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным в таблице.

Критерии оценки ответов претендентов при поступлении в аспирантуру

Оценка	Критерии
Отлично	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. 2. Демонстрируются глубокие знания по дисциплине. 3. Делаются обоснованные выводы. 4. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее.
Хорошо	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. 2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. 3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия. 4. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов.
Удовлетворительно	<ol style="list-style-type: none"> 1. Допускаются нарушения в последовательности изложения при ответе. 2. Демонстрируются поверхностные знания дисциплины. 3. Имеются затруднения с выводами. 4. Определения и понятия даны не чётко.
Неудовлетворительно	<ol style="list-style-type: none"> 1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определённой системы знаний по дисциплине. 2. Не даны ответы на дополнительные вопросы комиссии.

3. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях.

5. Список рекомендуемой литературы (основная и дополнительная)

Основная

1. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж. и др. Молекулярная биология клетки. В 3-х томах, М., Мир, 1994.
2. Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. М., Издат.отдел УНЦ ДО МГУ, Прогресс-традиция, АБФ, 1999.
3. Гилберт С. Биология развития В 3-х томах. М. Мир, 1995
4. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер. с англ. М.: Мир, 2002.
5. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции, М. 1989
6. Иорданский Н.Н. Эволюция жизни. М., Академия, 2001.
7. Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир: в 2 томах. М., 1993.
8. Павлов И.П. Избранные труды. М.: Медицина, 2001.
9. Северцов А.С. Теория эволюции. М., Гуманитарный центр Владос, 2005.
10. Сингер М., Берг П.. Гены и геномы. М. Мир, 1998.
11. Фоули Р. Еще один неповторимый вид. М., Мир 1990.
12. Чебышев Н.В., Филиппова А.В. Основы экологии. М. ООО Изд-во «Новая волна», 2004.
13. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. М., ИКЦ «Академкнига», 2005.
14. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. М. Высшая школа. 2004
15. Ярилин А.А. Основы иммунологии, М. 2000

Дополнительная

1. Алексеев А.С., Дмитриев В.Ю., Пономаренко А.Г. Эволюция таксономического разнообразия. – М.: ГЕОС, 2001. – 126 с.
2. Атлас ультраструктуры растительных клеток. Под ред. Козубова Г.М. и Даниловой М.Ф. Петрозаводск: Карелия, 1980, 456 с.
3. Биологический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия. 1989, 864 с.
4. Бляхер Л.Я. Проблема морфологии животных. М.: Наука, 1976, 358 с.
5. Вальтер Г. Растительность Земного шара. В 3-х томах. М: Прогресс. Т.1: Тропические и субтропические зоны, 1968; Т. 2: Леса умеренной зоны. 1974; Т.3: Тундры, луга, степи, внетропические пустыни, 1975.
6. Васильев А.Е. и др. Ботаника: Анатомия и морфология растений. Учеб. пособие. М.: Просвещение, 1988, 480 с.
7. Дзержинский Ф.Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных. М.: Аспект-Пресс, 2005.
8. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. М.: Альянс, 2009
9. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника высших или наземных растений. М.: Academia, 2000, 430 с.
10. Еськов К.Ю. История Земли и жизни на ней. М.: МИРОС- Наука, 2000, 352 с.
11. Жерихин В.В. Избранные труды по палеоэкологии и филоценогенетике. –М.: КМК, 2003. – 542 с.
12. Жизнь растений. М.: Просвещение, т. 1-6, 1974–1982.
13. Зоология беспозвоночных / под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера. М.: КМК, 2008

14. Зуев В.В. Проблема реальности в биологической таксономии. – Н.: НГУ, 2002. – 192 с.
15. Ильичев В.Д., Карташев Н.Н., Шилов И.А. Общая орнитология. М.: Высшая школа, 1982
16. Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных. Academia, 2007
17. Начала физиологии: Учебник для студ. вузов, обуч. по биолог. спец./ А.Д. Ноздрачев, Ю.И. Баженов, И.А. Баранникова, А.С. Батуев и др.; Под ред. А.Д. Ноздрачева. -3-е изд., стер.. -СПб.: Лань, 2004. -1088 с.
18. Павлинов И.Я. Введение в современную филогенетику (кладогенетический аспект). – М.: КМК Scientific Press, 2005. – 391 с.
19. Физиология человека: Учеб. для студ. медвузов / Под ред. В.М. Смирнова. М.: Медицина, 2002. 606 с

6. Рекомендуемые Интернет-ресурсы

- Elsevier ScienceDirect Freedom Collection
- Elsevier SCOPUS
- ISI Web of Knowledge Thompson Reuters
- EBSCO+ASC+ Discovery Service
- Электронная библиотека диссертаций РГБ
- RefWorks
- Athens
- Ezproxy
- Антиплагиат
- **АСМ**
- REAXYS
- ProQuest Thesis Dissertation
- SciFinder
- Кодекс – техэксперт
- ЭБС «ЛАНЬ»
- <http://biblioclub.ru/>

Программу вступительного испытания в аспирантуру по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки разработали:

Директор департамента «Биологический факультет», кандидат биологических наук,
доцент _____ (Зимницкая С.А.)
(подпись)

Лист согласования

Директор _____
ИЕН
(название института)



(Подпись)

(В.В.Кружаев)