

# ПРОГРАММА ДЛЯ ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГОСЭКЗАМЕНА) ПО ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ

## 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 *Homo*. Человеческие расы, их происхождение, единство.

### **Основы экологии**

Экология - наука о взаимоотношениях биологических систем с окружающей средой. Экологическая система. Экологические факторы и их классификация. Аутэкология. Популяционная экология. Синэкология.

Действие основных абиотических факторов (температура, инсоляция, влажность и водообеспечение, газовый состав атмосферы, почва) на живые организмы. Норма реакции. Стенотопные и эвриотопные виды. Морфологические, физиологические, биохимические адаптации. Адаптация и акклимация. Закон лимитирующих факторов.

Сезонная ритмика живого. Ритмы физиологических процессов. Явления фото- и термопериодизма. Распространение живых организмов и климат. Приспособленность организмов к среде обитания. Экологическая ниша.

Популяция как экологическая система. Структура и динамические характеристики популяций. Регуляция численности популяций.

Биоценоз и биогеоценоз. Взаимодействие популяций в биоценозе. Пространственная структура и границы биоценозов. Функциональная роль организмов в экосистемах. Трофические связи в экосистемах. Продуценты. Консументы. Редуценты. Экологические пирамиды. Тропические связи. Понятия экотоп, биотоп. Продуктивность биоценозов и факторы их устойчивости. Биогеохимические циклы и поток энергии в экосистемах. Механизмы саморегуляции в биогеоценозах. Развитие и смена биоценозов во времени. Искусственные и модельные биоценозы и их особенности. Основные типы биогеоценозов. Биомы Земли.

Экология – теоретическая основа охраны природы и рационального природопользования. Основные направления природоохранной деятельности. Основы рационального природопользования. Охрана редких и исчезающих видов. Охраняемые территории.

Тенденции мирового развития и проблемы экологии. Концепция устойчивого развития. Биоэтика и биополитика. Антропоцентризм, биоцентризм и экоцентризм в современном мировоззрении.

### **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.

### **Литература**

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. 589 с.
5. Добровольский Г.В, Никитин Е.Д. Экология почв. Учение об экологических функциях почв: учебник. М., Изд-во Моск. ун-та, 2006.
6. Жимулев. Генетика
7. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции, М. 1989
8. Иорданский Н.Н. Эволюция жизни. М., Академия, 2001.
9. Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир: в 2 томах. М., 1993.
10. Северцов А.С., Теория эволюции. М., Гуманитарный центр Владос,

2005.

11. Сэнгер, Берг. Гены и геномы. М. Мир
12. Фоули Р. Еще один неповторимый вид. М., Мир 1990.
13. Чебышев Н.В., Филиппова А.В. Основы экологии. М. ООО Изд-во «Новая волна», 2004.
14. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. М., ИКЦ «Академкнига», 2005.
15. Шилов И.А. Экология. М., Высшая школа, 1997
16. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. М. Высшая школа. 2004
17. Ярилин А.А. Основы иммунологии, М. 2000