

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Барнаульский государственный педагогический университет»

Краевое государственное общеобразовательное учреждение
лицей-интернат «Алтайский краевой педагогический лицей»

«Цитологические основы наследственности и изменчивости»

Программа элективного курса для учащихся 11 класса

Автор:
Афони́на Раиса Николаевна,
Канд. с/х. наук

Барнаул- 2006

Программа курса «Цитологические основы наследственности и изменчивости»

Объяснительная записка

Элективный учебный курс рассчитан на учащихся 11 классов. Объем учебного курса – 68 часов (4 часа в неделю, 2 часа - на работу с учебно – методическим пособием, 2 часа – на семинарские и практические занятия).

Учебный курс базируется на основных положениях цитологии, генетики, эволюционной теории и экологии. Программа курса построена на основе принципов системно – модульного подхода формирования знаний. В программу курса включена система практических работ, заданий, задач исследовательского и тестового характера, которая направлена на продуктивное усвоение и проверку знаний учащихся.

1. Тематический план курса

№	Наименование тематического блока	Количество часов
1.	Введение	4
2.	Основы цитологии	24
3.	Размножение и индивидуальное развитие организмов	8
4.	Основы генетики	28
5.	Основы селекции растений, животных и микроорганизмов	6
6.	Основы экологии и учения о биосфере	20
7.	Эволюция органического мира и происхождение человека	24
8.	Подготовка к выполнению заданий единого государственного экзамена	6

2. Содержание теоретического курса по темам (68 часов)

1. ВВЕДЕНИЕ – 4 часа

- 1.1. Биология – наука о жизни, ее разделы.
- 1.2. Значение биологической науки.
- 1.3. Царства живых организмов. Принципы классификации.
- 1.4. Уровни организации живой материи.
- 1.5. Критерии живых систем.

2. ОСНОВЫ ЦИТОЛОГИИ – 24 часа

- 2.1. Цитология – наука о строении и функционировании клетки. История открытия и изучения клетки. Методы изучения клетки.
- 2.2. Основные положения клеточной теории. Гипотезы происхождения клетки.
- 2.3. Химический состав клетки. Неорганические и органические вещества, входящие в состав клетки.
- 2.4. Биологическая роль воды и других неорганических веществ.
- 2.5. Органические вещества – белки. Биополимеры.
- 2.6. Углеводы.
- 2.7. Липиды и жироподобные вещества.
- 2.8. Нуклеиновые кислоты. ДНК.
- 2.9. Нуклеиновые кислоты. РНК. Сравнительная характеристика ДНК и РНК.
- 2.10. АТФ как универсальный источник энергии клетки.
- 2.11. Строение и функции клетки. Структурные компоненты клеток. Строение и функции наружной клеточной мембраны.
- 2.12. Строение и функции цитоплазмы клетки и ее органоидов.
- 2.13. Строение и функции ядра. Прокариотические и эукариотические клетки.
- 2.14. Разнообразие клеток. Строение растительной и животной клетки.
- 2.15. Строение и функции бактерий.
- 2.16. Строение и особенности жизнедеятельности вирусов.
- 2.17. Клеточная инженерия.
- 2.18. Клеточный метаболизм. Пластический обмен. Биосинтез белка.
- 2.19. Ген и его роль в биосинтезе. Генетический код ДНК.
- 2.20. Фотосинтез.
- 2.21. Энергетический обмен. Синтез АТФ.
- 2.22. Взаимосвязь пластического и энергетического обмена. Ферментативная система клетки
- 2.23. Строение и функции тканей растительных организмов.
- 2.24. Строение и функции тканей животных.

3. РАЗМНОЖЕНИЕ И ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ – 8 часов

- 3.1. Жизненный цикл клетки. Деление клеток. Митоз.
- 3.2. Половое и бесполое размножение организмов.
- 3.3. Образование половых клеток. Мейоз.
- 3.4. Строение и функции половых клеток. Развитие яйцеклеток и сперматозоидов.
- 3.5. Оплодотворение. Эмбриональное развитие организмов.
- 3.6. Влияние факторов внешней среды на развитие зародыша.
- 3.7. Постэмбриональное развитие организмов.
- 3.8. Организм как единое целое.

4. ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ – 28 часов

- 4.1. Предмет, задачи и методы генетики.
- 4.2. Основные этапы развития генетики.
- 4.3. Генетическая символика и терминология.
- 4.4. Цитологические основы наследственности. Хромосомы, строение и функции.
- 4.5. Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя.
- 4.6. Второй закон Менделя.
- 4.7. Анализирующее скрещивание. Анализ потомства.
- 4.8. Правило неполного доминирования. Промежуточное наследование признаков.
- 4.9. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Третий закон Менделя.
- 4.10. Генетика пола. Гипотеза чистоты гамет.
- 4.11. Наследование признаков, сцепленных с полом.
- 4.12. Взаимодействие генов. Цитоплазматическая наследственность.
- 4.13. Кодоминирование. Наследование групп крови.
- 4.14. Хромосомная теория наследственности.
- 4.15. Генетика человека. Методы генетики человека.
- 4.16. Наследственная изменчивость человека.
- 4.17. Наследственные заболевания человека, их лечение и предупреждение.
- 4.18. Взаимодействие генотипа и условий среды в формировании признаков.
- 4.19. Фенотипическая изменчивость. Норма реакции.
- 4.20. Комбинативная изменчивость
- 4.21. Генотипическая изменчивость. Мутации и их причины.
- 4.22. Классификация и последствия мутаций.
- 4.23. Вредное влияние никотина, алкоголя, наркотических веществ и загрязнений окружающей среды на потомство.
- 4.24. Экспериментальное получение мутаций.
- 4.25. Генетика популяций. Формы естественного отбора.
- 4.26. Закон гомологических рядов Н.И.Вавилова.

- 4.27. Достижения современной генетики. Расшифровка генома человека.
- 4.28. Генная инженерия. Этические проблемы генной инженерии.

5. ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ, ЖИВОТНЫХ И МИКРООРГАНИЗМОВ – 6 часов

- 5.1 Задачи современной селекции.
- 5.2. Значение работ Н.И.Вавилова. Н.И.Вавилов о происхождении культурных растений.
- 5.3. Селекция растений. Основные методы селекции: гибридизация и искусственный отбор.
- 5.4. Селекция животных. Типы скрещивания.
- 5.5. Селекция бактерий, грибов, ее значение для микробиологической промышленности.
- 5.6. Основные направления биотехнологии.

6. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ И УЧЕНИЯ О БИОСФЕРЕ – 20 часов

- 6.1. Экология как наука. История развития экологии. Структура экологии
- 6.2. Глобальные экологические проблемы современности.
- 6.3. Окружающая среда. Среды жизни.
- 6.4. Факторы внешней среды. Абиотические факторы.
- 6.5. Биотические факторы. Антропогенные факторы.
- 6.6. Закономерности действия факторов внешней среды.
- 6.7. Вид, его экологическая характеристика. Внутривидовые взаимоотношения.
- 6.8. Межвидовые взаимоотношения.
- 6.9. Популяция. Факторы, вызывающие изменение численности популяций.
- 6.10. Экологическая система. Структура и состав экосистем. Устойчивость экосистем.
- 6.11. Биоценозы. Пространственная структура биоценоза.
- 6.12. Связи в биоценозах. Цепи питания. Правило экологической пирамиды.
- 6.13. Саморегуляция. Смена биогеоценозов. Развитие и эволюция экосистем. Сукцессии.
- 6.14. Меры по сохранению биогеоценозов.
- 6.14. Агроценозы как экосистемы. Виды агроценозов. Городские экосистемы.
- 6.16. Биосфера и ее границы. Структура биосферы.
- 6.17. Функции живого вещества в биосфере.
- 6.18. Круговорот веществ и превращение энергии в биосфере.
- 6.19. В.И.Вернадский о возникновении биосферы.
- 6.20. Роль человека в биосфере. Последствия нарушения природных закономерностей.

7. ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА И ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА – 24 часа

- 7.1. Этапы развития эволюционных идей.
- 7.2. Основные положения эволюционной теории Ч.Дарвина.
- 7.3. Движущие силы эволюции. Наследственная изменчивость.
- 7.4. Борьба за существование. Формы борьбы за существование.
- 7.5. Естественный и искусственный отбор.
- 7.6. Доказательства эволюционного процесса.
- 7.7. Гипотезы происхождения жизни на Земле.
- 7.8. Этапы химической эволюции и возникновение жизни.
- 7.9. Краткая история развития органического мира.
- 7.10. Многообразие органического мира. Принципы систематики.
- 7.11. Классификация организмов.
- 7.12. Микроэволюция. Видообразование. Географическое и экологическое видообразование.
- 7.13. Приспособление – результат действия факторов эволюции.
- 7.14. Элементарные факторы эволюции. Дрейф генов. Изоляция. Популяционные волны.
- 7.15. Макроэволюция. Направления эволюционного процесса. Биологический прогресс. Биологический регресс.
- 7.16. Пути эволюционного процесса. Ароморфоз. Идиоадаптация. Общая дегенерация.
- 7.17. Основные ароморфозы в эволюции органического мира.
- 7.18. Филогенетическая эволюция. Дивергенция. Конвергенция. Параллелизм.
- 7.19. Результаты эволюции. Приспособленность организмов. Многообразие видов.
- 7.20. Антропогенез. Доказательства происхождения человека от животных. Систематическое положение человека.
- 7.21. Этапы антропогенеза: древнейшие, древние и ископаемые люди современного типа.
- 7.22. Движущие силы антропогенеза: социальные и биологические факторы эволюции человека.
- 7.23. Особенности эволюции современного человека.
- 7.24. Человеческие расы, их происхождение и единство.

Список рекомендуемой литературы

1. Общая биология. Учебник для 10-11 классов средней школы. Под редакцией член-корр. АН СССР Ю.И. Полянского, – М.: «Просвещение», 1991.
2. Общая биология. Учебник для 10-11 классов средней школы. Под редакцией академика АН СССР Д.К.Беляева и профессора А.О. Рувинского. – М.: «Просвещение», 1991.
3. Общая биология. Учебник для 10-11 классов средней школы. Под редакцией профессора И.Н.Пономаревой. – М.: Вентана-Граф, 2004.
4. Общая биология. Учебник для 10-11 классов средней школы. Под редакцией академика РАО В.Б.Захарова,– М.: «Дрофа», 1999.
5. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д., Биология. 2т.– М.: «Мир», 1990.
6. Кемп П., Армс К. Введение в биологию. – М.: «Мир», 1988.
7. Богданова Т.Л., Солодова Е.А Биология : справочник для старшеклассников и поступающих в вузы.– М.: «Аст-пресс школа», 2006.
8. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Биология. Полный курс. В 3-х т.– М.: «Оникс 21 век», 2002.
9. Биологический энциклопедический словарь. М.:»Советская энциклопедия», 1989.
10. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой. – М.: «Медицина», 2002.
11. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. –М.: «Высшая школа», 1989.

**Блочно – модульная структура и содержание
учебных занятий элективного курса
«Цитологические основы наследственности и изменчивости»**

БЛОК 1 ВВЕДЕНИЕ – 4 часа

**Модуль 1.1. Биология – наука о жизни, ее разделы.
Значение биологической науки.**

1.1.1. Биология – наука о жизни, ее разделы.

Биология как наука. Методы биологии. Место биологии в системе наук. Краткий очерк истории развития биологии. Изучение общих биологических закономерностей – задача заключительного раздела биологии. Общебиологические науки. Цитология. Биохимия. Экология. Генетика. Селекция. Дарвинизм.

1.1.2. Значение биологической науки.

Значение биологии для формирования мировоззрения, понимания научной картины мира. Важнейшие достижения биологии, практическое значение научных исследований. Главные направления развития научных идей в биологии. Современные проблемы биологии.

Модуль 1.2. Царства живых организмов. Принципы классификации. Уровни организации живой материи. Критерии живых систем.

1.2.1. Царства живых организмов. Принципы классификации.

Царства живых организмов - бактерии, грибы, растения, животные. Отличительные особенности царств, принципы классификации. Основные таксономические единицы классификации живых организмов. Карл Линей – создатель первой классификации живых организмов. Современная классификация растений и животных.

1.2.2. Уровни организации живой материи.

Современные представления о сущности жизни. Уровни организации жизни – молекулярный, клеточный, тканевый, органный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный. Взаимосвязи уровней организации жизни.

1.2.3. Критерии живых систем.

Признаки живых систем: характерный химический состав, обмен веществ, структурная упорядоченность, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, рост и развитие, раздражимость, саморегуляция, ритмичность, энергозависимость (живые тела – открытые системы).

Основные формируемые понятия:

царства живых организмов, классификация организмов, систематические таксоны (единицы классификации), уровни организации жизни – молекулярный, клеточный, тканевый, органный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный критерии живых систем -- химический состав живых организмов, обмен веществ, дискретность, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, рост и развитие, раздражимость, саморегуляция, ритмичность, энергозависимость.

БЛОК 2. ОСНОВЫ ЦИТОЛОГИИ – 24 часа**Модуль 2.1. Цитология. Методы изучения клетки.
Клеточная теория****2.1.1. Цитология – наука о строении и функционировании клетки.****История открытия и изучения клетки.**

Клеточное строение организмов всех царств живой природы. Изобретение микроскопа. Открытие Левенгуком мира одноклеточных организмов. Открытие Гуком клеточного строения растений. Открытие клеточного строения животных. Методы изучения клетки. Световой микроскоп. Электронный микроскоп. Ультрамикроцентрифугирование. Биохимический метод.

2.1.2. Основные положения клеточной теории. Гипотезы происхождения клетки.

Клетка – элементарная единица живого. Клеточная теория – одно из основополагающих обобщений биологии.

История создания клеточной теории. Основные положения клеточной теории. Гипотезы происхождения клетки.

Основные формируемые понятия:

цитология, клетка – элементарная живая система, положения клеточной теории, теория протобионтов.

Модуль 2.2. Химический состав клетки. Неорганические вещества.**2.2.1. Химический состав клетки. Неорганические и органические вещества, входящие в состав клетки.**

Химический состав клетки. Макроэлементы (O, C, H, N), микроэлементы (Zn, Cu, I, Br, Ni, Ag), органогены (O, C, H, N, P, S, Na, Cl, K, Ca, Fe, Mg). Органические вещества: белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК), АТФ.

2.2.2. Биологическая роль воды и других неорганических веществ. Свойства воды: растворитель, источник кислорода, осмотический регулятор, среда для физиологических и биохимических процессов, химический компонент, терморегулятор. Роль соединений азота, фосфора, калия, кальция, железа, магния, фосфора. «Калий-натриевый насос» Ионы: анионы, катионы. Ph. Буферность.

Основные формируемые понятия:

макроэлементы, микроэлементы, органогены, гидрофильные вещества, гидрофобные вещества, ионы, анионы, катионы, «калий-натриевый насос», буферность.

Модуль 2.3. Органические вещества клетки.

2.3.1 Органические вещества – белки. Биополимеры.

Белки как биологические полимеры. Аминокислоты – мономеры белковых молекул. Химический состав, общая химическая формула аминокислот. Пептидная связь. Структура белка: первичная, вторичная и четвертичная. Характер химических связей. Денатурация белка. Ренатурация белка. Функции белка в клетке: строительная, ферментативная, регуляторная, защитная, транспортная, двигательная, сигнальная, механическая, энергетическая. Многообразие белков. Понятие о биосинтезе белка.

2.3.2. Углеводы.

Химический состав. Углеводы как биологические полимеры. Глюкоза как мономер углеводов. Классификация углеводов: моносахариды, дисахариды, полисахариды. Изменение физических свойств углеводов с увеличением массы молекул. Основные функции углеводов в клетке: строительный материал клеток растений, источник энергии, составные компоненты нуклеиновых кислот. Образование углеводов в процессе фотосинтеза.

2.3.3. Липиды и жироподобные вещества.

Глицерин и жирные кислоты как структурные компоненты молекул липидов. Физические свойства растительных и животных жиров. Температура плавления. Гидрофобность, взаимодействие с неполярными

растворителями (ацетон, бензин, спирт, эфир). Функции липидов в клетке и организме: строительная, источник энергии, терморегуляция, защита органов, источник воды, Компонент витаминов, растительных пигментов.

Липоиды – жироподобные вещества, у которых одна молекула жирной кислоты заменена на H_2PO_4 .

2.3.4. Нуклеиновые кислоты. ДНК. Строение и функции.

ДНК и РНК как биологические полимеры, их мономер – нуклеотид. Структура молекулы ДНК. Строение нуклеотида ДНК, типы нуклеотидов: адениловый, гуаниловый, тимидиловый, цитидиловый. Азотистые основания, входящие в состав ДНК. Комплементарные азотистые основания: А-Т, Г-Ц. Редупликация как способность ДНК к самоудвоению. Функции ДНК: хранение и реализация наследственной информации. Местонахождение ДНК в клетке: хромосомы, митохондрии, пластиды.

2.3.5. РНК. Строение и функции. Сравнительная характеристика ДНК и РНК.

Строение нуклеотида РНК, типы нуклеотидов: адениловый, гуаниловый, цитидиловый, уридилловый. Структура молекулы РНК. Виды РНК: информационная, транспортная, рибосомальная и их функции в биосинтезе белка. Место нахождения и образования РНК в клетке. Сравнительная характеристика строения и функций ДНК и РНК в клетке.

2.3.5. АТФ как универсальный источник энергии клетки.

Место нахождения АТФ в клетке. Структурные компоненты молекулы АТФ. Макроэргические связи. Процесс аккумуляции энергии АТФ в ходе присоединения остатков молекул фосфорной кислоты: АМФ – АДФ – АТФ. Процесс выделения энергии при отщеплении остатков молекул фосфорной кислоты: АТФ – АДФ – АМФ. Переход энергии АТФ в другие формы энергии клетки.

Основные формируемые понятия:

биополимеры, мономеры, белки, аминокислоты, пептидная связь, структурная организация белковых молекул, денатурация, ренатурация, белки-ферменты, белки-конституенты, функции белка в клетке, углеводы, глюкоза, моносахариды, дисахариды, полисахариды, функции углеводов в клетке, липиды, строение молекулы липидов, гидрофобность, функции липидов в клетке и организме, липоиды, ДНК, РНК, нуклеотид

ДНК, нуклеотид РНК, азотистые основания, комплементарность, рибоза, дезоксирибоза, редупликация, функции ДНК, хромосомы, виды РНК, АТФ, макроэргические связи, АТФ как универсальный источник энергии клетки.

Модуль 2.4. Строение и функции клетки

2.4.1. Строение и функции клетки. Структурные компоненты клеток.

Строение и функции цитоплазматической мембраны. Цитоплазматическая мембрана, цитоплазма и ядро как основные структурные компоненты клеток. Строение цитоплазматической мембраны. Функции цитоплазматической мембраны: защитная, транспорт веществ, соединение клеток в ткани. Активный и пассивный транспорт веществ. Избирательная проницаемость мембраны. Пиноцитоз. Фагоцитоз. Оболочка клетки.

2.4.2. Строение и функции цитоплазмы клетки и ее органоидов.

Химический состав цитоплазмы. Функции цитоплазмы: осуществление взаимосвязи между структурными компонентами клетки, среда протекания химических реакций, тургор. Строение и функции органоидов цитоплазмы: эндоплазматическая сеть, рибосомы, митохондрии, пластиды (хлоропласты, хромопласты, лейкопласты), аппарат Гольджи, лизосомы, клеточный центр, цитоскелет, органоиды движения. Органоиды, имеющие двойную мембрану, одинарную и органоиды, не имеющие мембранного строения.

2.4.3. Строение и функции ядра. Прокариотические и эукариотические клетки.

Структурная система ядра: ядерная оболочка, хромосомы, ядерный сок (кариоплазма), ядрышки. Функции ядерной оболочки: отделение ядра от цитоплазмы, регуляция транспорта веществ из ядра в цитоплазму (РНК, субъединицы рибосом) и из цитоплазмы в ядро (белки, жиры, углеводы, АТФ, вода, ионы). Строение и химический состав хромосом. Ген – участок молекулы ДНК, несущий информацию о строении одной молекулы белка. Основная функция кариоплазмы – участие в транспорте веществ и ядерных структур. Прокариотические и эукариотические клетки.

2.4.4. Разнообразие клеток. Строение растительной и животной клетки.

Разнообразие клеток по форме, выполняемым функциям в организме. Взаимосвязь формы клетки, строения и выполняемых функций.

Общие признаки растительной и животной клетки: единство структурных систем, сходство процессов обмена веществ и энергии, универсальное мембранное строение, единство химического состава. Отличительные признаки: способ питания, наличие у растительных клеток пластид, крупных вакуолей, целлюлозной клеточной стенки.

2.4.5. Строение и функции бактерий.

Разнообразие формы бактериальных клеток. Кокки, бациллы, вибрионы, спириллы. Одноклеточные и колониальные формы. Строение и жизнедеятельность бактерий. Спорообразование. Гетеротрофный способ питания. Сапрофитные бактерии, их роль в природе. Симбиотические бактерии. Паразитические бактерии, особенности их жизнедеятельности и значение в природе и жизни человека. Болезнетворные бактерии. Факторы внешней среды, губительно влияющие на жизнедеятельность бактерий и их спор. Роль бактерий в круговороте веществ.

2.4.6. Строение и особенности жизнедеятельности вирусов.

Открытие вирусов в XIX веке русским ученым Ивановским. Особенности строения и жизнедеятельности вирусов как неклеточной формы существования жизни. Вирусы – внутриклеточные паразиты, этапы проникновения вирусной частицы в клетку. Бактериофаги. Вирусные заболевания человека и животных: грипп, гепатит, оспа, энцефалит, СПИД. Меры предупреждения вирусных заболеваний. Профилактика ВИЧ-инфекции.

2.4.6. Клеточная инженерия.

Задачи клеточной инженерии. Получение гибридных клеток. Достижения клеточной инженерии. Производство лекарственных и пищевых веществ, витаминов. Значение клеточной инженерии для практической деятельности.

Основные формируемые понятия:

структурные компоненты клеток, строение и функции цитоплазматической мембраны, активный и пассивный транспорт веществ, избирательная проницаемость мембраны, пиноцитоз, фагоцитоз, органоиды цитоплазмы: эндоплазматическая сеть, рибосомы, митохондрии, пластиды (хлоропласты, хромопласты, лейкопласты), аппарат Гольджи, лизосомы, клеточный центр, цитоскелет, органоиды движения. немембранные структуры клетки,

структурная система ядра: ядерная оболочка, хромосомы, ядерный сок (кариоплазма), ядрышки, ген, прокариотические и эукариотические клетки, клеточная инженерия.

Модуль 2.5. Метаболизм, как совокупность химических реакций клетки.

2.5.1. Клеточный метаболизм. Пластический обмен. Биосинтез белка.

Метаболизм – совокупность химических реакций клетки, обеспечивающих ее жизнедеятельность. Пластический и энергетический обмен как составные части общего метаболизма клетки. Сущность пластического обмена. Ассимиляция. Анаболизм. Биосинтез белка, этапы биосинтеза: транскрипция, трансляция. Реакции матричного синтеза. Построение молекул белка на рибосомах, роль и-РНК, т-РНК, р-РНК в биосинтезе. Роль ферментов и АТФ в процессе биосинтеза.

2.5.2. Ген и его роль в биосинтезе. Генетический код ДНК.

Ген как дискретная единица наследственной информации. Геном организма. Особенности реализации наследственной информации в процессе биосинтеза белка. Генетический код. Кодон. Антикодон. Свойства генетического кода: триплетность, однозначность, универсальность, наличие «знаков препинания», избыточность. Использование таблицы расшифровки генетического кода для определения аминокислотного состава молекул белка.

2.5.3. Фотосинтез.

Особенности пластического обмена у растений. Сущность фотосинтеза. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Световые реакции фотосинтеза: возбуждение молекул хлорофилла в результате действия энергии солнечного света, фотолиз воды и выделение кислорода, синтез молекул АТФ. Темновые реакции: поглощение из окружающей среды углекислого газа, реакции фиксации углерода, использование энергии АТФ на синтез углеводов. Суммарное уравнение реакции фотосинтеза. Условия протекания фотосинтеза. Управление фотосинтетической деятельностью растений. Значение фотосинтеза в природе. Образование органических веществ, которые являются источником пищи и энергии для других организмов. Выделение кислорода.

2.5.4. Энергетический обмен. Синтез АТФ.

Сущность энергетического обмена. Диссимиляция. Этапы энергетического обмена: подготовительный, гликолиз (бескислородный), гидролиз (кислородный). Превращения веществ в ходе диссимиляции. Последовательность синтеза АТФ. Суммарное уравнение реакций энергетического обмена. Аэробный и анаэробный гликолиз.

Роль митохондрий в энергетическом обмене. Значение энергетического обмена для жизнедеятельности живых организмов.

2.5.5. Взаимосвязь пластического и энергетического обмена.**Ферментативная система клетки.**

Ассимиляция и диссимиляция – два противоположных процесса, из которых складывается обмен веществ и энергии в клетке. Взаимосвязь и взаимообусловленность энергетического и пластического обмена. Ферментативная система клетки. Живые организмы как открытые энергетические системы. Солнце - главный источник энергии на Земле, определяющий возможность жизни. Действие закона сохранения энергии в природных системах.

Основные формируемые понятия:

метаболизм, пластический обмен, ассимиляция, анаболизм, биосинтез белка, транскрипция, трансляция, реакции матричного синтеза, генетический код ДНК, кодон, антикодон, свойства генетического кода, фотосинтез, световая и темновая фазы фотосинтеза, световые реакции фотосинтеза, темновые реакции фотосинтеза, энергетический обмен, диссимиляция, этапы энергетического обмена, гликолиз, гидролиз, аэробный и анаэробный гликолиз, ферментативная система клетки

Модуль 2.6. Ткани растительных и животных организмов.**2.6.1. Строение и функции тканей растительных организмов**

Основные группы тканей высших растений: покровная механическая, проводящая, основная, образовательная, запасающая. Строение, место нахождения и выполняемые функции тканей в органах высших растений

(корень, стебель, лист). Взаимосвязь строения тканей и выполняемых ими функций. Растение как целостный организм.

2.6.2. Строение и функции тканей животных.

Основные группы тканей животных: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности клеточного строения и функций эпителиальных тканей (плоский эпителий, мерцательный, железистый). Виды соединительной ткани (хрящевая, рыхлая соединительная, костная, жидкие соединительные ткани). Особенности клеточного строения гладкой и поперечно – полосатой мышечной ткани. Строение и функционирование клеток нервной ткани.

Основные формируемые понятия:

основные группы тканей высших растений: покровная механическая, проводящая, основная, образовательная, запасающая; растение как целостный организм; основные группы тканей животных: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная; взаимосвязь строения клеток, тканей и выполняемых ими функций.

БЛОК 3. РАЗМНОЖЕНИЕ И ИНДИВИДУАЛЬНОЕ**РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ – 8 часов****Модуль 3.1. Деление клеток. Размножение.****3.1.1. Жизненный цикл клетки. Деление клеток. Митоз.**

Деление клеток – основа роста и размножения организмов. Митоз как способ деления соматических клеток. Подготовительный период – интерфаза. Подготовка клетки к делению (предсинтетический период, синтетический и постсинтетический период). Синтез белка и АТФ, удвоение ДНК. Фазы митоза. Основные процессы профазы, метафазы, анафазы, телофазы. Биологическое значение митоза.

3.1.2. Половое и бесполое размножение организмов.

Сущность и значение размножения. Эволюция способов размножения живых организмов. Виды бесполого размножения. Особенности полового размножения. Партеногенез. Сравнительная характеристика полового и бесполого способов размножения организмов.

3.1.3. Образование половых клеток. Мейоз.

Мейоз – процесс образования половых гамет. Сущность первого и второго мейотического делений. Последовательность и характеристика фаз первого и второго мейотического делений. Конъюгация и кроссинговер хромосом в профазе-1 мейоза. Хромосомы, их диплоидный и гаплоидный набор. Биологическое значение мейоза.

3.1.4. Строение и функции половых клеток. Развитие яйцеклеток и сперматозоидов.

Строение женской половой гаметы - яйцеклетки. Строение мужской половой гаметы - сперматозоида. Функции половых гамет. Оплодотворение, как процесс слияния половых гамет. Процесс образования и развития яйцеклеток - овогенез, сперматозоидов – сперматогенез. Механизм гаметогенеза в половых железах животных. Значение овогенеза и сперматогенеза в эволюционном процессе.

Основные формируемые понятия:

митоз, интерфаза, предсинтетический период, синтетический и постсинтетический период, профазы, метафаза, анафаза, телофаза, биологическое значение митоза, половое и бесполое размножение организмов, виды бесполого размножения, особенности полового размножения, партеногенез, мейоз, конъюгация и кроссинговер, диплоидный и гаплоидный набор хромосом, оплодотворение, овогенез, сперматогенез, механизм гаметогенеза.

Модуль 3.2. Эмбриональное и постэмбриональное развитие организмов.

3.2.1. Оплодотворение. Эмбриональное развитие организмов.

Механизм процесса оплодотворения. Особенности внешнего и внутреннего оплодотворения. Биологическое значение процесса оплодотворения. Этапы эмбрионального развития организмов на примере ланцетника (бластула, гастрюла, нейрула). Зародышевые листки. Эктодерма. Энтодерма. Мезодерма. Процесс образования тканей и органов.

3.2.2. Влияние факторов внешней среды на развитие зародыша.

Взаимодействие частей развивающегося зародыша. Экологические условия формирования зародыша. Влияние температуры, света, влажности, химических соединений. Внутриутробное развитие зародыша человека. Последствия влияния на развитие зародыша употребление его родителями алкоголя, курения и наркотических веществ.

3.2.3. Постэмбриональное развитие организмов.

Развитие организмов после выхода из яйцевых оболочек. Развитие с полным и неполным превращением. Этапы постэмбрионального развития организма человека: детство, юношество, зрелый возраст, старение организма. Продолжительность жизни. Биологические часы.

3.2.4. Организм как единое целое.

Структурная организация живых организмов на примере млекопитающих. Строение и функционирование организма как единой целостной системы. Уровни приспособления организма к изменяющимся условиям. Гомеостаз. Саморегуляция. Значение в регуляции процессов жизнедеятельности нервной и эндокринной систем. Анабиоз как приспособление организма к перенесению неблагоприятных условий.

Основные формируемые понятия:

механизм процесса оплодотворения, биологическое значение оплодотворения, эмбриональное развитие, этапы эмбрионального развития, бластула, гаструла, нейрула, дробление, гаструляция, инвагинация, зародышевые листки, эктодерма, энтодерма, мезодерма, органогенез, взаимодействие частей развивающегося зародыша, влияние на развитие зародыша употребление его родителями алкоголя, курения и наркотических веществ; постэмбриональное развитие, развитие с метаморфозами, биологические часы, гомеостаз, саморегуляция, анабиоз.

БЛОК 4. ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ – 28 часов**Модуль 4.1. Генетика как наука о закономерностях наследования признаков.****4.1. Предмет, задачи и методы генетики.**

Генетика как наука о закономерностях наследования признаков. Наследственность. Изменчивость. Формы изменчивости. Наследственная (мутационная) и ненаследственная (модификационная) изменчивость. Комбинативная изменчивость. Задачи генетических исследований. Методы генетики: цитологические, биохимические, гибридологический метод, анализ наследования признаков потомками.

4.2. Основные этапы развития генетики.

Грегор Мендель – основатель науки о закономерностях наследования признаков организмов. Особенности работы Г.Менделя, способствовавшие открытию новых знаний в биологии. Основные этапы развития генетики в XX веке. Работы А.Вейсмана, де Фриза, Т.Моргана, Г.Меллера, Дж.Бидла и Э.Таума, Дж. Уотсона и Ф.Крика. Достижения современной генетики. Значение достижений генетики в сельскохозяйственном производстве, экономике, медицине.

4.3. Генетическая символика и терминология.

Буквенная символика, принятая в генетике. (P, F, x, A, a, Aa, AA, aa, AaBb). Обозначения пола особей. Гибридное потомство. Аллельные гены. Неаллельные гены. Доминантные признаки. Рецессивные признаки. Гомозиготные организмы. Гетерозиготные организмы. Дигетерозигота. Половые гаметы. Фенотип. Генотип. Правила записи сарещиваний.

4.4. Цитологические основы наследственности. Хромосомы, строение и функции.

Ген – элементарная единица наследственности. Генетическая структура хромосом. Строение и функции хромосом. Число хромосом – паспорт вида.

Механизмы поддержания постоянного числа хромосом (мейоз и оплодотворение). Значение кроссинговера для увеличения разнообразия половых гамет. Геном организма. Аутосомы. Половые хромосомы. Причины изменения числа хромосом в процессе мейоза

Основные формируемые понятия:

генетика, наследственность, изменчивость, формы изменчивости, скрещивание, гибридное потомство, аллельные гены, неаллельные гены, доминантные признаки, рецессивные признаки, гомозиготные организмы, гетерозиготные организмы, дигетерозигота, половые гаметы, фенотип, генотип, геном организма, аутосомы, половые хромосомы, мутации, виды мутаций, последствия мутаций.

Модуль 4.2. Законы Менделя

4.2.1. Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя.

Особенности моногибридного скрещивания. Решение задачи на менделевское скрещивание (скрещивание гомозиготных особей гороха, различающихся по одной паре признаков). Формулировка первого закона Менделя (правило единообразия). Решение задач по первому закону Менделя. Схема скрещивания (решетка Пиннета). Правила записи скрещиваний. Алгоритм решения задач.

4.2.2. Второй закон Менделя.

Решение задачи на менделевское скрещивание для второго поколения (скрещивание двух гетерозиготных особей). Формулировка второго закона Менделя (закон расщепления признаков). Соотношение признаков гибридного потомства по генотипу (3:1), по фенотипу (1:2:1). Решение задач по второму закону.

4.2.3. Анализирующее скрещивание. Анализ потомства.

Особенности анализирующего скрещивания (скрещивание гетерозиготного организма с гомозиготным по рецессивным признакам). Статистический

характер расщепления при анализирующем скрещивании (1:1). Определение признаков родителей по анализу потомства. Решение задач на анализирующее скрещивание.

4.2.4. Правило неполного доминирования.

Формулировка правила неполного доминирования. Рассмотрение правила неполного доминирования на примере наследования признаков окраски венчика цветов ночной красавицы. Генетическое объяснение проявления промежуточного наследования признаков. Статистическая закономерность наследования признаков в первом (единообразии по генотипу и фенотипу при проявлении промежуточного признака) и втором поколении (расщепление по фенотипу и генотипу в соотношении 1:2:1) гибридного потомства. Решение задач на правило неполного доминирования.

4.2.5. Дигибридное и полигибридное скрещивание.

Третий закон Менделя.

Особенности дигибридного и полигибридного скрещивания. Схема образования гамет на примере дигетерозиготного организма. Решение задачи на менделевское скрещивание по третьему закону. Статистический характер расщепления признаков гибридов второго поколения при дигибридном скрещивании (9:3:3:1). Формулировка третьего закона Менделя (закон независимого наследования признаков). Решение задач на дигибридное скрещивание.

Основные формируемые понятия:

моногибридное скрещивание, первый закон Менделя (правило единообразия), схема скрещивания, второй закон Менделя (закон расщепления), расщепление признаков по фенотипу и генотипу, анализирующее скрещивание, расщепление при анализирующем скрещивании, определение признаков родителей по анализу потомства, правило неполного доминирования (промежуточное наследование признаков), дигибридное и полигибридное скрещивание, третий закон Менделя (закон независимого наследования).

Модуль 4.3. Основные закономерности наследования признаков.

4.3.1. Генетика пола. Гипотеза чистоты гамет.

Хромосомное определение пола. Хромосомный набор соматических клеток мужской и женской особи организма человека. Аутосомы. Половые хромосомы. Гомогаметность женского организма. Гетерогаметность мужского организма. Схема наследования половых хромосом. Гипотеза чистоты гамет (Г.Мендель, 1865г.)

4.3.2. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Цитолого–генетическое обоснование явления сцепленного наследования признаков. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом. Примеры сцепленного с полом наследования (гемофилия, дальтонизм, мышечная дистрофия). Решение задач на правило сцепленного наследования.

4.3.3. Взаимодействие генов. Цитоплазматическая наследственность.

Отношение ген – признак. Взаимодействие аллельных генов. Взаимодействие неаллельных генов. Множественное действие генов. Эпистаз. Генетическая информация, содержащаяся в митохондриях и хлоропластах (плазмиды). Неменделевское расщепление. Примеры проявления цитоплазматической наследственности в клетках растений и животных.

4.3.4. Кодоминирование. Наследование групп крови.

Явление кодоминирования как особенность взаимодействия генов. Обозначения групп крови человека (бытовая, медицинская и генетическая номенклатура). Генотипы особей в соответствии с группами крови. Наследование групп крови. Резус-фактор. Решение задач на наследование групп крови.

4.3.5. Хромосомная теория наследственности.

Понимание основ наследственности Г. Менделем. Цитологические и биохимические основы наследственности. Хромосомная теория

наследственности (Т. Морган). Основные положения хромосомной теории наследственности.

Основные формируемые понятия:

хромосомное определение пола, хромосомный набор соматических клеток мужской и женской особи организма человека, аутосомы, половые хромосомы, гомогаметность женского организма, гетерогаметность мужского организма, наследование сцепленное с полом, взаимодействие генов, цитоплазматическая наследственность, кодминирование, наследование групп крови, генотипы особей в соответствии с группами крови, хромосомная теория наследственности, основные положения хромосомной теории наследственности.

Модуль 4.4. Генетика человека.

Медико–генетическое консультирование.

4.4.1. Генетика человека. Методы генетики человека.

Наследственная изменчивость человека. Генетика и медицина. Специфические особенности изучения наследственности человека. Методы изучения наследственности человека: цитогенетический, биохимический, генеалогический, близнецовый, популяционный.

4.4.2. Наследственная изменчивость человека.

Генетический прогноз и медико-генетическое консультирование. Задачи медико-генетического консультирования. Этапы медико-генетического консультирования. Методика составления родословной. Резус-фактор. Нежелательность родственных браков.

4.4.3 Наследственные заболевания человека, их лечение и предупреждение.

Факторы окружающей среды, влияющие на возникновение генетических нарушений. Механизмы поддержания стабильности генетической информации на молекулярном, клеточном и организменном уровнях. Причины и последствия геномных нарушений (синдром Дауна). Предупреждение возникновений наследственных заболеваний. Лечение наследственных заболеваний обмена веществ (сахарный диабет).

Основные формируемые понятия:

генеалогический метод, близнецовый метод, цитогенетический метод, биохимический метод, генетический прогноз и медико-генетическое консультирование, методика составления родословной, резус-фактор, нежелательность родственных браков, причины и последствия геномных нарушений (синдром Дауна), факторы окружающей среды, влияющие на возникновение генетических нарушений

Модуль 4.5 Закономерности изменчивости.

4.5.1. Взаимодействие генотипа и условий среды в формировании признаков.

Влияние условий внешней среды формирование признаков. Количественные и качественные признаки организмов. Индивидуальная изменчивость (определенная). Массовая изменчивость (неопределенная). Фенотипическая изменчивость. Генотипическая изменчивость.

4.5.2. Фенотипическая изменчивость. Норма реакции.

Фенотипическая (модификационная, ненаследственная) изменчивость как разнообразие фенотипов, возникающих у организмов под влиянием условий внешней среды. Норма реакции – предел изменчивости признаков. Вариационные ряды изменчивости признаков. Признаки с широкой и узкой нормой реакции.

4.5.3. Комбинативная изменчивость.

Комбинативная изменчивость – важнейший источник разнообразия живых организмов. Половое размножение как основа комбинативной изменчивости. Источники комбинативной изменчивости: независимое расхождение гомологичных хромосом в первом мейотическом делении, рекомбинация генов при перекресте хромосом, случайная встреча гамет при оплодотворении.

4.5.4. Генотипическая изменчивость. Мутации и их причины.

Генотипическая (мутационная, наследственная) изменчивость как изменение наследственных признаков организмов. Основные характеристики и особенности мутационной изменчивости. Мутационные факторы: физические, химические, биологические.

4.5.5. Классификация и последствия мутаций.

Мутации (генные, хромосомные, геномные). Генные мутации, их причины и последствия. Изменения в хромосомах (кольцевые хромосомы, инверсии, дислокации, трансдукции). Геномные мутации. Последствия возникновения мутаций (положительные, отрицательные, летальные, нейтральные).

4.5.6. Вредное влияние никотина, алкоголя, наркотических веществ и загрязнений окружающей среды на потомство.

Загрязнения окружающей среды мутагенами и его последствия. Группы мутагенов: химические, физические и биологические. Последствия влияния мутагенных факторов на соматические и половые клетки. Вредное влияние никотина, алкоголя и других наркотических веществ на потомство.

4.5.7. Экспериментальное получение мутаций.

Экспериментальный мутагенез как способ получения искусственных мутаций в селекции растений и микроорганизмов. Действие колхицина, радиации и других веществ, вызывающих мутации. Полиплоидия.

Основные формируемые понятия:

индивидуальная изменчивость (определенная), массовая изменчивость (неопределенная), фенотипическая изменчивость, генотипическая изменчивость, норма реакции, вариационные ряды, генные мутации, хромосомные мутации, геномные мутации, последствия возникновения

мутаций, комбинативная изменчивость, источники комбинативной изменчивости, экспериментальный мутагенез, действие колхицина на делящуюся клетку, полиплоидия, последствия влияния мутагенных факторов на соматические и половые клетки.

Модуль 4.6. Генетика популяций.

4.6.1. Генетика популяций.

Популяция. Популяционная генетика. Генофонд как совокупность генов и аллелей популяции. Частоты аллелей. Частота генотипов. Уравнение Харди - Вайнберга. Следствия уравнения Харди-Вайнберга. Гетерозиготность генотипов как важный потенциальный источник генетической изменчивости.

4.6.2. Закон гомологических рядов Н.И.Вавилова.

Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Обобщение Н.И.Вавилова: чем ближе генетически в общей системе роды и виды, тем больше сходство в рядах их изменчивости. Зависимость мутационного процесса от природы организма, истории его развития и условий среды.

Основные формируемые понятия:

генетика популяций, популяционная генетика, генофонд, частоты аллелей, частота генотипов, уравнение Харди-Вайнберга. идеальная популяция, закон гомологических рядов Н.И.Вавилова

Модуль 4.6. Достижения современной генетики. Генная инженерия.

4.26. Достижения современной генетики.

Расшифровка генетического кода живых организмов. Расшифровка генома человека. Значение расшифровки генома для медицины, истории, психологии.

4.27. Генная инженерия. Этические проблемы генной инженерии.

Генная инженерия как составляющая биотехнологии. Этапы выделения гена из ДНК Способы получения генов, кодирующих необходимые белки: химический синтез и выделение гена из ДНК, клонирование фрагментов ДНК. Получение интерферона и инсулина на основе генной инженерии. Этические проблемы генной инженерии. Биоэтика.

Основные формируемые понятия:

расшифровка генома человека; значение расшифровки генома для медицины, истории, психологии; генная инженерия; биотехнология; этические проблемы генной инженерии; биоэтика.

БЛОК 5. ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ, ЖИВОТНЫХ И МИКРООРГАНИЗМОВ – 6 часов

Модуль 5.1. Задачи и теоретические основы селекции организмов.

5.1.1. Задачи современной селекции. Этапы селекционной работы.

Селекция как наука о выведении новых пород животных, сортов растений, штаммов микроорганизмов. Генетические основы селекции. Методы селекционной работы (гибридизация и искусственный отбор). Этапы селекционной работы: отбор исходного материала, скрещивание (гибридизация), искусственный отбор, размножение гибридных особей. Выбраковка. Сортоиспытание.

5.1.2. Н.И. Вавилов о происхождении культурных растений.

Н.И. Вавилов, значение его работ. Центры многообразия и происхождения культурных растений (Южноазиатский тропический, Восточноазиатский, Юго-западно-азиатский, Средиземноморский, Абиссинский, Центрально-американский, Южно-американский). Значение исходного материала для селекции.

Основные формируемые понятия:

селекция, порода, сорт, штамм, задачи современной селекции, генетические основы селекции, этапы селекционной работы, методы селекционной работы, центры многообразия и происхождения культурных растений, значение исходного материала для селекции.

Модуль 5.2. Селекция растений, животных и микроорганизмов.

5.2.1. Селекция растений.

Роль естественного отбора в селекции. Самоопыление. Гетерозис. Полиплоидия и отдаленная гибридизация. Методы селекционно-генетической работы И.В.Мичурина: биологически отдаленная гибридизация (межвидовая, межродовая), метод ментора, метод посредника, воздействие условиями среды. Достижения селекции растений.

5.2.2. Селекция животных. Типы скрещивания.

Методы селекции животных: подбор родительских пар, скрещивание (гибридизация), испытание производителей по потомству. Типы скрещивания: неродственное (аутбридинг), близкородственное (инбридинг). Отдаленная гибридизация у домашних животных.

5.2.3. Селекция бактерий, грибов, ее значение для микробиологической промышленности.

Задачи селекции микроорганизмов. Методы селекции микроорганизмов: искусственный мутагенез, отбор, гибридизация. Использование методов генной инженерии в селекции микроорганизмов. Получение антибиотиков, ферментативных препаратов, стимуляторов роста, кормовых дрожжей. Значение микробиологического синтеза для фармацевтической и пищевой промышленности.

5.2.4. Основные направления биотехнологии.

Использование живых организмов и биологических процессов в производстве. Биологическая очистка сточных вод. Биологическая защита растений. Синтез в промышленных условиях кормовых белков, аминокислот, гормонов. Генная и клеточная инженерия как составная часть биотехнологии.

Основные формируемые понятия:

гетерозис, полиплоидия, отдаленная гибридизация, метод ментора, метод посредника, воздействие условиями среды, подбор родительских пар, скрещивание, испытание производителей по потомству, типы скрещивания: неродственное (аутбридинг), близкородственное (инбридинг), задачи селекции микроорганизмов, биотехнология, основные направления биотехнологии.

БЛОК 6. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ И УЧЕНИЯ О БИОСФЕРЕ

– 20 часов.

Модуль 6.1. Экология как наука. Взаимоотношения организмов и окружающей среды.**6.1.1. Экология как наука. История развития экологии.**

Структура экологии. Экология как наука о взаимоотношениях между организмами и окружающей средой. Э. Геккель – основатель экологии.

Экология как наука. Задачи экологии. Разделы экологии. Классическая экология. Ландшафтная экология. Экология урбанизированных территорий. Агроэкология. Социальная экология. Глобальная экология.

6.1.2. Глобальные экологические проблемы современности.

История взаимоотношений человека и окружающей среды. Глобальные экологические проблемы современности. Решения ученых Римского клуба.

Конференция ООН по проблемам окружающей среды в Сан-Франциско. Концепция устойчивого развития.

6.1.3. Окружающая среда. Среды жизни.

Окружающая среда как среда обитания живых организмов (водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная). Структура окружающей среды. Природная среда (живые организмы). Среда, измененная человеком (агроэкосистемы, парки, сады). Искусственная среда (жилище, урбанизированные территории, промышленность, транспорт). Социальная среда (взаимоотношения между людьми).

6.1.4. Факторы внешней среды. Абиотические факторы.

Условия окружающей среды, как факторы, обеспечивающие жизнедеятельность организмов. Группы экологических факторов: биотические, абиотические, антропогенные. Абиотические факторы, как условия среды, обеспечиваемые неживой природой. Температура. Свет. Влажность. Давление. Химический состав окружающей почвы, воды, воздуха. Кислотность среды (Ph). Магнитное поле Земли.

6.1.5. Биотические факторы. Антропогенные факторы.

Биотические факторы как взаимовлияние живых организмов. Репродуктивные отношения (размножение). Пищевые отношения (пищевые

связи, цепи питания). Территориальные отношения (размещение организмов на одной территории). Внутривидовые взаимоотношения. Межвидовые взаимоотношения. Антропогенный фактор как влияние человека на живые организмы и среды их обитания (положительное и отрицательное влияние).

6.1.6. Закономерности действия факторов внешней среды.

Комплексное воздействие факторов на организм. Закон оптимума (графическое выражение интенсивности действия фактора). Предел выносливости организмов. Закон минимума (ограничивающего фактора).

Основные формируемые понятия:

экология как наука, задачи экологии, разделы экологии, классическая экология, ландшафтная экология, экология урбанизированных территорий, агроэкология, социальная экология, глобальная экология, глобальные экологические проблемы современности, окружающая среда, факторы внешней среды, абиотические факторы, окружающая среда, среды жизни, биотические факторы, антропогенные факторы, комплексное воздействие факторов на организм, закон оптимума, закон минимума.

Модуль 6.2. Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения организмов.

6.2.1. Вид, его экологическая характеристика. Внутривидовые взаимоотношения.

Экологическая характеристика вида. Внутривидовые взаимоотношения организмов: отношения по поводу пищи (взаимопомощь и конкуренция), территории (территориальное поведение), размножения (репродуктивные).

6.2.2. Межвидовые взаимоотношения.

Взаимоотношения между особями различных видов: положительные, отрицательные, нейтральные. Симбиоз (комменсализм, протокооперация, мутуализм). Антибиоз (хищничество, паразитизм, конкуренция).

6.2.3. Популяция. Факторы, вызывающие изменение численности популяций.

Популяция как форма существования вида. Основные характеристики популяций: численность, плотность, рождаемость, смертность, темп роста, возрастная и половая структура. Факторы, вызывающие изменение численности популяций. Популяционные волны. Способы самоограничения численности популяций.

Основные формируемые понятия:

внутривидовые взаимоотношения, межвидовые взаимоотношения, симбиоз, комменсализм, протокооперация, мутуализм, антибиоз, хищничество, паразитизм, конкуренция, основные характеристики популяций: численность, плотность, рождаемость, смертность, темп роста, возрастная и половая структура; факторы, вызывающие изменение численности популяций, популяционные волны.

Модуль 6.3. Экологические системы

6.3.1. Экологическая система. Структура и состав экосистем. Устойчивость экосистем.

Понятие экосистемы. Круговорот веществ и поток энергии как условие существования устойчивых экосистем. Необходимые составляющие экосистемы: запас биогенных элементов, продуценты, консументы и редуценты.

6.3.2. Биоценозы. Пространственная структура биоценоза.

Разнообразие природных биогеоценозов. Структура природных биогеоценозов. Ярусность. Количественные соотношения видов. Доминанты. Средообразователи. Устойчивость биогеоценозов.

6.3.3. Связи в биоценозах. Цепи питания. Правило экологической пирамиды.

Прямые и косвенные связи в биогеоценозах. Пищевые цепи и трофические уровни. Принципы передачи энергии по цепям питания. Правило экологической пирамиды. Биологическая продуктивность в экосистемах разного типа. Условия стимулирующие и лимитирующие.

6.3.4. Саморегуляция. Смена биогеоценозов. Развитие и эволюция экосистем. Сукцессии.

Биоценоз как основа функционирования экосистемы. Регулирующие связи в биогеоценозах: межвидовые и внутривидовые. Динамика экосистем. Обратимые и необратимые изменения в экосистемах. Понятие сукцессии как процесса развития и восстановления нарушенных сообществ. Развитие сообществ от неустойчивых к устойчивым.

6.3.5. Агроценозы как экосистемы. Виды агроценозов. Городские экосистемы.

Особенности видового состава агроценозов. Упрощение структуры сообществ. Нарушение естественных регуляторных механизмов. Виды агроценозов. Городские экосистемы.

6.3.6. Меры по сохранению биогеоценозов.

Экологические принципы охраны природы. История создания Красной книги. Охраняемые территории: заповедники, заказники, национальные парки. Популяционные и экосистемные подходы в охране природы. Экологическое законодательство и международное сотрудничество.

Основные формируемые понятия:

экологическая система, структура и состав экосистем, устойчивость экосистем, запас биогенных элементов, продуценты, консументы, редуценты, структура природных биогеоценозов, ярусность, устойчивость биогеоценозов, цепи питания, правило экологической пирамиды, саморегуляция, смена биогеоценозов, развитие и эволюция экосистем, сукцессии, агроценозы, заповедники, заказники, национальные парки.

Модуль 6.4. Основы учения о биосфере

6.4.1. Биосфера и ее границы. Структура биосферы.

Биосфера по В.И. Вернадскому. Границы биосферы. Структура биосферы: живое вещество, косное, биокосное, биогенное вещество.

6.4.2. Функции живого вещества в биосфере.

Функции живого вещества в биосфере: газовая, окислительно-восстановительная, концентрационная. Роль растительности в обеспечении

кислородного режима атмосферы. Защитная роль озонового экрана. Биофилтраторы и чистота вод. Плодородие почвенного покрова.

6.4.3. Круговорот веществ и превращение энергии в биосфере.

Большие и малые круговороты веществ и энергии в биосфере. Поддержание биологических круговоротов в биосфере. Биосфера как система жизнеобеспечения.

6.4.4. В.И.Вернадский о возникновении биосферы.

Учение В.И.Вернадского о роли жизни в преобразовании верхних слоев Земли. Космические и геологические функции жизни. Биосфера как система жизнеобеспечения человечества.

6.4.5. Роль человека в биосфере. Последствия нарушения природных закономерностей.

Биосфера и ноосфера. Роль человечества в биосфере. Основные нарушения в биосфере, вызываемые деятельностью человека. Их масштабы (глобальные, региональные, локальные). Роль экологического сознания в дальнейшем развитии современного общества.

Основные формируемые понятия:

биосфера по В.И. Вернадскому, живое вещество, косное, биокосное, биогенное вещество; функции живого вещества в биосфере: газовая, окислительно-восстановительная, концентрационная, роль растительности в обеспечении кислородного режима атмосферы, защитная роль озонового экрана, космические и геологические функции жизни, В.И.Вернадский о возникновении биосферы, биосфера и ноосфера, роль человечества в биосфере, основные нарушения в биосфере, вызываемые деятельностью человека.

БЛОК 7. ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА И ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА – 24 часа

7.1. Этапы развития эволюционных идей.

Идеи развития в биологии. Метафизический период в истории биологии. К.Линней. Первое эволюционное учение Ж.Б. Ламарка. Ч.Дарвин – создатель теории эволюции.

7.2. Основные положения эволюционной теории Ч.Дарвина.

История создания эволюционного учения Ч.Дарвиным. Жизнь и труды. Основные положения эволюционной теории Ч.Дарвина. Значение эволюционной теории в развитии биологии.

7.3. Движущие силы эволюции. Наследственная изменчивость.

Наследственная изменчивость и борьба за существование как движущие силы эволюции. Изменчивость, формы изменчивости. Наследственная изменчивость.

7.4. Борьба за существование. Формы борьбы за существование.

Борьба за существование: внутривидовая, межвидовая, борьба с неблагоприятными условиями окружающей среды.

7.5. Естественный и искусственный отбор.

Искусственный отбор и его роль в создании новых форм. Изменчивость в природных условиях. Формы естественного отбора. Творческая роль естественного отбора. Сравнительная характеристика естественного и искусственного отбора.

7.6. Доказательства эволюционного процесса.

Группы доказательств эволюционного процесса: морфофизиологические, анатомические, эмбриологические, палеонтологические. Рудименты. Атавизмы. Биогенетический закон Мюллера –Геккеля.

7.7. Гипотезы происхождения жизни на Земле.

История развития представлений о возникновении жизни. Гипотезы происхождения жизни на Земле: абиогенез, биогенез, креационизм, панспермия.

7.8. Этапы химической эволюции и возникновение жизни.

Гипотеза возникновения жизни на Земле А.И. Опарина. Этапы химической эволюции. Возникновение макромолекул, макромолекулярных структур, зарождение обмена веществ. Теория протобионтов. Симбиотическая теория происхождения клетки.

7.9. Краткая история развития органического мира.

Палеонтология как наука, изучающая остатки древних организмов. Развитие жизни в архейской, палеозойской, мезозойской и кайнозойской эрах. Прогрессивное и регрессивное направления эволюционного процесса.

7.10. Многообразие органического мира. Принципы систематики.

Царства живых организмов. Характеристика царства растений, животных, бактерий и грибов. История создания классификации живых организмов.

7.11. Классификация организмов. Основные принципы классификации живых организмов.

Систематические таксоны. Современная классификация растений и животных. Классификация – как отображение эволюции.

7.12. Микроэволюция. Видообразование. Географическое и экологическое видообразование.

Микроэволюция. Образование новых видов в природе. Географическое и экологическое видообразование. Связь между популяциями – механизм поддержания единства вида.

7.13. Приспособление – результат действия факторов эволюции.

Виды приспособлений организмов. Относительный характер приспособленности. Генетическая и экологическая разнокачественность популяций в пределах вида.

7.14. Элементарные факторы эволюции.

Дрейф генов. Изоляция (географическая, биологическая, экологическая). Популяционные волны. Причины изменения генофонда популяций (мутационный процесс, случайное выпадение генов при низкой численности, нарушение свободного скрещивания и естественный отбор).

7.15. Макроэволюция.

Направления эволюционного процесса. Биологический прогресс. Биологический регресс. Сравнительная характеристика прогрессивного и регрессивного направлений эволюционного процесса.

7.16. Пути эволюционного процесса.

Пути эволюционного процесса. Ароморфоз. Идиоадаптация. Общая дегенерация. Соотношение направлений и путей эволюционного процесса.

7.17. Основные ароморфозы в эволюции органического мира.

Важнейшие ароморфозы в эволюции растительных и животных организмов. Многоклеточность. Фотосинтез. Приспособления организмов к наземно-воздушной среде обитания.

7.18. Филогенетическая эволюция.

Филогенез как процесс исторического развития организмов. Дивергенция. Конвергенция. Параллелизм.

7.19. Результаты эволюции.

Приспособленность организмов. Многообразие видов.

7.20. Антропогенез.

Доказательства происхождения человека от животных. Систематическое положение человека. Морфоанатомические отличительные особенности человека. Ч.Дарвин о происхождении человека.

7.21. Этапы антропогенеза.

Древнейшие, древние и ископаемые люди современного типа. Речь как средство общения у человека. Отличительные особенности человеческого общества.

7.22. Движущие силы антропогенеза: социальные и биологические факторы эволюции человека.

Роль социальных и биологических факторов в эволюции человека и их взаимосвязь. Биологическая эволюция человека. Вторая сигнальная система: память, речь, мышление, интеллект.

7.23. Особенности эволюции современного человека.

Роль труда, речи и обучения (негенетической наследственности) в создании культуры. Соотношение биологической и социальной эволюции в антропогенезе.

7.24. Человеческие расы, их происхождение и единство.

