

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Б1.Б.08 Биология с основами экологии

Направление подготовки 35.03.06 "Агроинженерия"

Профиль образовательной программы «Электрооборудование и электротехнологии»

Форма обучения заочная

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| 1. Организация самостоятельной работы | 3 |
| 2. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних задания | 4 |
| 2.1 Темы индивидуальных домашних заданий..... | 4 |
| 2.2 Содержание индивидуальных домашних заданий..... | 7 |
| 2.3 Порядок выполнения заданий | 8 |
| 3. Методические рекомендации по подготовке к занятиям | 11 |
| 3.1 Основные концепции, законы и перспективы развития биологии. Эволюция органического мира. Общие свойства живых систем..... | 10 |
| 3.2. Концепция животного происхождения человека..... | 11 |
| 3.3. История экологии. Биосфера. Круговорот веществ в биосфере..... | 11 |
| 3.4. Взаимоотношения природы и общества..... | 12 |
| 4. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов | 13 |

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.1. Организационно-методические данные дисциплины

| № п. .п. | Наименование темы | Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД) | | | | |
|----------------|---|---|---------------------|---------------------------------------|--|-----------------------------|
| | | подготовка курсового проекта (работы) | подготовка реферата | индивидуальные домашние задания (ИДЗ) | самостоятельно изучение вопросов (СИВ) | подготовка к занятиям (ПкЗ) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Ведение в биологию. Теория эволюции. Живые системы. | | | | 3 | 2 |
| 2 | Клетки и организмы | | | | 3 | |
| 3 | Надцарство Эукариоты. | | | | 7 | 2 |
| 4 | Возможности и перспективы развития биотехнологии в сфере народного хозяйства. | | | | 7 | 3 |
| 5 | Человек как биологический вид. | | | | 7 | 3 |
| 6 | Человек и его здоровье. | | | | 7 | 3 |
| 7 | Организм и среда. | | | | 6 | 3 |
| 8 | Факторы среды и общие закономерности их действия на живые организмы. | | | 15 | 19 | |
| 9 | Рациональное природопользование и охрана окружающей среды. | | | 15 | 19 | |
| 10 | итого | | | 30 | 78 | 18 |

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

Индивидуальное домашнее задание выполняются в виде контрольной работы.

2.1 Темы индивидуальных домашних заданий

Вопросы контрольной работы. В каждом варианте по 7 вопросов.

I. Живые системы: клетка, организм.

Биология – наука о живой природе.

1. Предмет, задачи и методы изучения общей биологии.
2. История развития биологии как науки.
3. Отрасли биологии, ее связи с другими науками.
4. Значение биологической науки для сельского хозяйства, промышленности, медицины и других областей.

Сущность жизни, свойства и уровни организации живого

5. Основные свойства живых организмов

6. Уровни организации живой материи

Клетка – структурная и функциональная единица живого

7. Развитие представлений о клетке. Клеточная теория строения организмов, ее основные положения.

8. Методы исследования строения и функций клеток.

9. Строение клетки. Основные органоиды клетки, их строение и функции.

10. Прокариотические и эукариотические клетки. Особенности строения растительной клетки.

11. Химический состав клетки. Неорганические вещества.

12. Органические вещества клетки. Белки.

13. Органические вещества клетки. Углеводы.

14. Органические вещества клетки. Жиры, липиды.

15. Органические вещества клетки. Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК), АТФ.

16. Пластический обмен веществ в клетке. Характеристика и значение.

17. Энергетический обмен веществ в клетке. Характеристика и значение

18. Биологические катализаторы – ферменты. Их классификация и роль в жизнедеятельности клетки.

19. Витамины. Их роль в обмене веществ.

20. Ткани животных и растений.

21. Деление клеток. Митоз.

22. Мейоз. Биологическое значение мейоза.

23. Индивидуальное развитие организма.

24. Жизненный цикл клетки.

25. Формы размножения организмов. Бесполое и половое размножение.

II. Биоразнообразие.

Микроорганизмы.

26. Вирусы, особенности их строения и жизнедеятельности.

27. Вирусные заболевания человека, животных и растений.

28. Общая характеристика бактерий. Строение и жизнедеятельность.

29. Значение бактерий в природе и жизни человека. Патогенные бактерии.

Растения.

30. Водоросли. Общая характеристика, значение.

31. Споровые растения. Краткая характеристика основных отделов.

32. Голосеменные растения. Общая характеристика, значение.
 33. Цветковые растения. Общая характеристика. Отличительные признаки классов Однодольных и Двудольных растений.
 34. Значение растений в природе и жизни человека. Охрана растительных ресурсов.
 35. Растения Оренбургской области, занесенные в Красную книгу.
 - Грибы.
 36. Грибы. Общая характеристика. Классификация. Значение.
 37. Грибы – паразиты растений.
 38. Грибковые заболевания животных и человека.
 39. Грибы Оренбургской области, их охрана.
 40. Грибы – как ценный пищевой продукт. Съедобные и ядовитые грибы.
 - Первая помощь при отравлениях.
 41. Лишайники. Общая характеристика лишайников. Значение.
 - Животные.
 42. Подцарство Одноклеточные, или Простейшие. Общая характеристика.
- Представители.
43. Подцарство Многоклеточные, Тип Кишечнополостные. Тип Губки. Общая характеристика. Представители.
 44. Тип Иглокожие. Тип Моллюски. Общая характеристика. Представители.
 45. Тип Плоские черви. Тип Круглые черви. Краткая характеристика.
- Представители.
46. Тип Кольчатые черви. Общая характеристика. Представители.
 47. Тип Моллюски. Общая характеристика. Представители.
 48. Тип Членистоногие. Общая характеристика. Представители.
 49. Тип Хордовые. Общая характеристика.
 50. Животный мир Оренбургской области. Охрана животных.

III. Человек и его здоровье.

- Анатомия, физиология и гигиена человека.
51. Опорно – двигательная система человека. Скелет.
 52. Опорно – двигательная система человека. Мышцы
 53. Внутренняя среда организма. Кровь и ее форменные элементы.
 54. Внутренняя среда организма. Лимфа.
 55. Группы крови. Переливание крови.
 56. Органы кровообращения человека. Работа сердца.
 57. Дыхательная система человека. Строение органов дыхания.
 58. Пищеварительная система человека. Функции органов пищеварения.
 59. Выделительная система человека. Строение и функции.
 60. Эндокринная система. Железы внешней и внутренней секреции.
 61. Нервная система. Строение и функции спинного мозга.
 62. Нервная система. Строение и функции головного мозга.
 63. Орган зрения. Гигиена зрения.
 64. Органы слуха и равновесия.
 65. Кожа человека. Строение, функции, гигиена кожи.
 66. Высшая нервная деятельность человека.
 67. Сон и сновидения. Гигиена сна.
 68. Факторы защиты организма. Иммунитет.
 69. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ). Профилактика СПИДа.
 70. Вредные привычки, их последствия и профилактика. Наркомания.
 71. Вредные привычки, их последствия и профилактика. Табакокурение.
 72. Вредные привычки, их последствия и профилактика. Алкоголизм.
 73. Первая помощь при кровотечениях.

74. Первая помощь при различных видах переломов костей.
75. Первая помощь при солнечном и тепловом ударе, обморожении, укусах ядовитых животных.

IV. Возникновение и развитие жизни на Земле.

Возникновение жизни на Земле.

76. Теории возникновения жизни на Земле.
 77. Развитие жизни на Земле. Архейская эра. Протерозойская эра.
 78. Развитие жизни на Земле. Палеозойская эра.
 79. Развитие жизни на Земле. Мезозойская эра.
 80. Развитие жизни на Земле. Кайнозойская эра.
- Происхождение человека.
81. Положение человека в системе животного мира. Сходство и отличие человека и человекообразных обезьян.
 82. Основные этапы эволюции человека.
 83. Факторы антропогенеза.
 84. Праородина человека.
 85. Человеческие расы, их происхождение и единство. Расизм.

V. Эволюция органического мира.

Теория эволюции.

86. Античные и средневековые представления о сущности и развитии жизни.
 87. Система органической природы К. Линнея.
 88. Эволюционная теория Ж.-Б. Ламарка.
 89. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина.
 90. Макроэволюция. Главные направления эволюции. Арогенез. Аллогенез.
- Катаагенез.
91. Доказательства эволюции органического мира.
 92. Вид. Критерии и структура.
 93. Приспособленность организмов к условиям среды.
 94. Популяция как единица вида и эволюции. Микроэволюция.
 95. Видообразование.

VI. Основы генетики и селекции.

Наследственность и изменчивость организмов.

96. Генетика как наука. Предмет генетики.

97. Методы генетики.

98. Изменчивость. Наследственная и ненаследственная изменчивость.

99. Мутации. Классификация мутаций.

100. Наследственные заболевания человека.

101. Загрязнение природной среды мутагенами и его последствия.

102. Клонирование.

103. Генетически модифицированные организмы (ГМО).

Генномодифицированные продукты: польза или вред.

Селекция.

104. Методы селекции растений.

105. Методы селекции животных.

106. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений.

107. Биотехнология и ее основные направления.

108. Бионика.

VII. Экология.

Организм и среда.

109. Предмет и задачи экологии. Структура экологии.

110. Абиотические факторы среды.

111. Биотические факторы среды.

112. Рациональное использование видов.

Биосфера и человек.

113. Биогеоценоз: структура, характеристика.

114. Агроценоз, его характеристика.

115. Биосфера и ее границы. Ноосфера.

116. Природные ресурсы и их использование. Неисчерпаемые и исчерпаемые ресурсы.

117. Последствия хозяйственной деятельности человека для окружающей среды.

Загрязнение воздуха.

118. Загрязнение пресных вод.

119. Загрязнение Мирового океана.

120. Антропогенные изменения почвы.

121. Влияние человека на растительный и животный мир.

122. Радиоактивное загрязнение биосферы.

123. Основные экологические проблемы современности.

124. Роль живых организмов в биосфере.

125. Охрана природы и перспективы рационального природопользования.

».

2.2 Содержание индивидуальных домашних заданий

Структура материалов в электронном виде

- Титульный лист;
- Информационный лист;

В титульном листе указываются:

- номер индивидуального задания (контрольной работы);
- Фамилия, имя составителя;

Информационные листы могут содержать диаграммы и графики, также текстовые, табличные. Выбор типа информации, схем структурирования данных, очередности их изложения осуществляется непосредственно студентом.

Таблица вариантов и вопросов

| Вариант | Номера вопросов | Вариант | Номера вопросов |
|---------|------------------------------|---------|------------------------------|
| 01 | 1, 26, 51, 76, 86, 96, 109 | 51 | 1, 26, 51, 76, 86, 107, 125 |
| 02 | 2, 27, 52, 77, 87, 97, 110 | 52 | 2, 27, 52, 77, 87, 108, 109 |
| 03 | 3, 28, 53, 78, 88, 98, 111 | 53 | 3, 28, 53, 78, 88, 96, 110 |
| 04 | 4, 29, 54, 79, 89, 99, 112 | 54 | 4, 29, 54, 79, 89, 97, 111 |
| 05 | 5, 30, 55, 80, 90, 100, 113 | 55 | 5, 30, 55, 80, 90, 98, 112 |
| 06 | 6, 31, 56, 81, 91, 101, 114 | 56 | 6, 31, 56, 81, 91, 99, 113 |
| 07 | 7, 32, 57, 82, 92, 102, 115 | 57 | 7, 32, 57, 82, 92, 100, 114 |
| 08 | 8, 33, 58, 83, 93, 103, 116 | 58 | 8, 33, 58, 83, 93, 101, 115 |
| 09 | 9, 34, 59, 84, 94, 104, 117 | 59 | 9, 34, 59, 84, 94, 102, 116 |
| 10 | 10, 35, 60, 85, 95, 105, 118 | 60 | 10, 35, 60, 85, 95, 103, 117 |
| 11 | 11, 36, 61, 76, 86, 106, 119 | 61 | 11, 36, 61, 76, 86, 104, 118 |
| 12 | 12, 37, 62, 77, 87, 107, 120 | 62 | 12, 37, 62, 77, 87, 105, 119 |
| 13 | 13, 38, 63, 78, 88, 108, 121 | 63 | 13, 38, 63, 78, 88, 106, 120 |
| 14 | 14, 39, 64, 79, 89, 96, 122 | 64 | 14, 39, 64, 79, 89, 107, 121 |
| 15 | 15, 40, 65, 80, 90, 97, 123 | 65 | 15, 40, 65, 80, 90, 108, 122 |

| | | | |
|----|------------------------------|----|------------------------------|
| 16 | 16, 41, 66, 81, 91, 98, 124 | 66 | 16, 41, 66, 81, 91, 96, 123 |
| 17 | 17, 42, 67, 82, 92, 99, 125 | 67 | 17, 42, 67, 82, 92, 97, 124 |
| 18 | 18, 43, 68, 83, 93, 100, 109 | 68 | 18, 43, 68, 83, 93, 98, 125 |
| 19 | 19, 44, 69, 84, 94, 101, 110 | 69 | 19, 44, 69, 84, 94, 99, 109 |
| 20 | 20, 45, 70, 85, 95, 102, 111 | 70 | 20, 45, 70, 85, 95, 100, 110 |
| 21 | 21, 46, 71, 76, 86, 103, 112 | 71 | 21, 46, 71, 76, 86, 101, 111 |
| 22 | 22, 47, 72, 77, 87, 104, 113 | 72 | 22, 47, 72, 77, 87, 102, 112 |
| 23 | 23, 48, 73, 78, 88, 105, 114 | 73 | 23, 48, 73, 78, 88, 103, 113 |
| 24 | 24, 49, 74, 79, 89, 106, 115 | 74 | 24, 49, 74, 79, 89, 104, 114 |
| 25 | 25, 50, 75, 80, 90, 107, 116 | 75 | 25, 50, 75, 80, 90, 105, 115 |
| 26 | 1, 26, 51, 81, 91, 108, 117 | 76 | 1, 26, 51, 81, 91, 106, 116 |
| 27 | 2, 27, 52, 82, 92, 96, 118 | 77 | 2, 27, 52, 82, 92, 107, 117 |
| 28 | 3, 28, 53, 83, 93, 97, 119 | 78 | 3, 28, 53, 83, 93, 108, 118 |
| 29 | 4, 29, 54, 84, 94, 98, 120 | 79 | 4, 29, 54, 84, 94, 96, 119 |
| 30 | 5, 30, 55, 85, 95, 99, 121 | 80 | 5, 30, 55, 85, 95, 97, 120 |
| 31 | 6, 31, 56, 76, 86, 100, 122 | 81 | 6, 31, 56, 76, 86, 98, 121 |
| 32 | 7, 32, 57, 77, 87, 101, 123 | 82 | 7, 32, 57, 77, 87, 99, 122 |
| 33 | 8, 33, 58, 78, 88, 102, 124 | 83 | 8, 33, 58, 78, 88, 100, 123 |
| 34 | 9, 34, 59, 79, 89, 103, 125 | 84 | 9, 34, 59, 79, 89, 101, 124 |
| 35 | 10, 35, 60, 80, 90, 104, 109 | 85 | 10, 35, 60, 80, 90, 102, 125 |
| 36 | 11, 36, 61, 81, 91, 105, 110 | 86 | 11, 36, 61, 81, 91, 103, 109 |
| 37 | 12, 37, 62, 82, 92, 106, 111 | 87 | 12, 37, 62, 82, 92, 104, 110 |
| 38 | 13, 38, 63, 83, 93, 107, 112 | 88 | 13, 38, 63, 83, 93, 105, 111 |
| 39 | 14, 39, 64, 84, 94, 108, 113 | 89 | 14, 39, 64, 84, 94, 106, 112 |
| 40 | 15, 40, 65, 85, 95, 96, 114 | 90 | 15, 40, 65, 85, 95, 107, 113 |
| 41 | 16, 41, 66, 76, 86, 97, 115 | 91 | 16, 41, 66, 76, 86, 108, 114 |
| 42 | 17, 42, 67, 77, 87, 98, 116 | 92 | 17, 42, 67, 77, 87, 96, 115 |
| 43 | 18, 43, 68, 78, 88, 99, 117 | 93 | 18, 43, 68, 78, 88, 97, 116 |
| 44 | 19, 44, 69, 79, 89, 100, 118 | 94 | 19, 44, 69, 79, 89, 98, 117 |
| 45 | 20, 45, 70, 80, 90, 101, 119 | 95 | 20, 45, 70, 80, 90, 99, 118 |
| 46 | 21, 46, 71, 81, 91, 102, 120 | 96 | 21, 46, 71, 81, 91, 100, 119 |
| 47 | 22, 47, 72, 82, 92, 103, 121 | 97 | 22, 47, 72, 82, 92, 101, 120 |
| 48 | 23, 48, 73, 83, 93, 104, 122 | 98 | 23, 48, 73, 83, 93, 102, 121 |
| 49 | 24, 49, 74, 84, 94, 105, 123 | 99 | 24, 49, 74, 84, 94, 103, 122 |
| 50 | 25, 50, 75, 85, 95, 106, 124 | 00 | 25, 50, 75, 85, 95, 104, 123 |

Структура материалов в электронном виде

1. титульный лист;
2. содержание;
3. основная часть;
4. список использованных источников;
5. приложения (при необходимости).

2.3 Порядок выполнения заданий

1. Материал работы представляется в сброшюрованном виде (в папке со скоросшивателем).

2. Работа оформляется на стандартных листах белой бумаги формата А4 (210*297 мм).

3. Текст работы должен быть исполнен на принтере ПЭВМ на одной стороне листа с использованием редактора WORD, шрифт - «Times New Roman», размер шрифта - №14, межстрочный интервал – полуторный. Допускается рукописный вариант с теми же требованиями к оформлению.

4. Текст работы, таблицы и иллюстрации следует располагать на листах, соблюдая следующие размеры полей: левое поле - 30 мм, правое поле - 10 мм, верхнее поле - 20 мм, нижнее поле - 20 мм. При печати текстового материала следует использовать выравнивание «по ширине» (двухстороннее выравнивание).

5. Нумерация страниц работы – сквозная, начиная с титульного листа. Непосредственно на титульном листе номер страницы не ставится, номера последующих страниц проставляются в правом верхнем углу арабскими цифрами (шрифт №10), без точки в конце.

6. Названия структурных элементов контрольной работы и глав основной части располагаются на отдельных строках и выполняются жирным шрифтом, прописными (заглавными) буквами (**СОДЕРЖАНИЕ**, **ВВЕДЕНИЕ** и т.д.), без переносов и с выравниванием по центру. Эти заголовки отделяются от текста межстрочным интервалом. Подчеркивать заголовки не следует. Точку в конце заголовка ставить не нужно.

7. Каждый структурный элемент и главу основной части следует начинать с новой страницы.

8. Структурным элементам контрольной работы работы номер не присваивается, т.е. части реферата "СОДЕРЖАНИЕ", «ЛИТЕРАТУРА», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» и т.п. порядкового номера не имеют. Нумерации подлежат только главы и параграфы в рамках основной части контрольной работы.

9. Вопросы должны иметь порядковые номера в пределах всей арботы, обозначенные арабскими цифрами. Параграфы должны иметь нумерацию в пределах каждой главы. Номер параграфа состоит из номера главы и номера параграфа, разделенных точкой.

10. Заголовки параграфов следует начинать с абзацного отступа и печатать строчными буквами без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Шрифт заголовков одного уровня рубрикации должен быть единым по всему тексту.

11. Абзацный отступ (отступ в начальной строке текста абзаца) должен составлять 12-15 мм.

12. Текст вопросов должен быть четким, законченным, понятным. Орфография и пунктуация текста должны соответствовать ныне действующим правилам.

13. **Иллюстрации** (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки, рисунки) объединяются единым названием «рисунок». Характер иллюстрации может быть указан в её названии (например, «Рис.1. Блок-схема алгоритма...»).

Каждая иллюстрация должна иметь название, которое помещается под ней после слова «Рис.» и номера иллюстрации. При необходимости перед названием рисунка помещают поясняющие данные.

Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы.

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы. Номер следует размещать в правом верхнем углу над заголовком таблицы после слова "Таблица".

Каждая таблица должна иметь заголовок, который помещается ниже слова "Таблица" и располагается по центру. Слово "Таблица" и заголовок начинаются с прописной буквы, точка в конце заголовка не ставится.

Таблицу следует размещать так, чтобы читать её без поворота работы. Если такое размещение невозможно, таблицу располагают так, чтобы её можно было читать, поворачивая работу по часовой стрелке.

При переносе таблицы головку таблицы следует повторить, и над ней размещают слова "Продолжение таблицы" с указанием ее номера. Если головка таблицы велика, допускается её не повторять; в этом случае следует пронумеровать графы и повторить их нумерацию на следующей странице. Заголовок таблицы не повторяют.

Если все показатели, приведенные в таблице, выражены в одной и той же единице измерения, то её обозначение помещается над таблицей, например, в конце заголовка.

Иллюстрации вместе с их названиями, а также таблицы вместе с их реквизитами должны быть отделены от основного текста снизу и сверху пробелами с одинарным межстрочным интервалом.

В поле иллюстраций и в таблице допускается более мелкий шрифт текста, чем основной текст, но не менее шрифта №10, а также меньший межстрочный интервал.

На все иллюстрации и таблицы должны быть ссылки в тексте работы (например: «на рис.5 показано...», "в соответствии с данными табл.2" и т.п.).

14. При **ссылке на источник** после упоминания о нем в тексте реферата простирается в квадратных скобках номер, под которым он значится в списке использованных источников. В необходимых случаях (обычно при использовании цифровых данных или цитаты) указываются и страницы источника, на которых помещается используемая информация.

Список использованных источников должен формироваться в алфавитном порядке по фамилии авторов. Литература обычно группируется в списке в такой последовательности:

1. законодательные и нормативно-методические документы и материалы;
2. специальная научная отечественная и зарубежная литература (монографии, учебники, научные статьи и т.п.);
3. статистические, инструктивные и отчетные материалы предприятий, организаций и учреждений.

Включенная в список литература нумеруется сплошным порядком от первого до последнего названия.

По каждому литературному источнику указывается: автор (или группа авторов), полное название книги или статьи, место и наименование издательства (для книг и брошюрок), год издания; для журнальных статей указывается наименование журнала, год выпуска и номер. По сборникам трудов (статей) указывается автор статьи, ее название и далее название книги (сборника) и ее выходные данные.

15. **Приложения** следует оформлять как продолжение реферата на его последующих страницах.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Вверху страницы справа указывается слово "Приложение" и его номер. Приложение должно иметь заголовок, который располагается по центру листа отдельной строкой и печатается прописными буквами.

Приложения следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами.

На все приложения в тексте работы должны быть ссылки. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ

3.1 Основные концепции, законы и перспективы развития биологии. Эволюция органического мира. Общие свойства живых систем.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Важно усвоить положения основных теорий, законов и закономерностей, чтобы с их помощью объяснить явления природы, законы развития, строения и жизнедеятельности всей живой материи.

Приведите доказательства и причины эволюции органического мира, отличия эволюционных взглядов от метафизических. Какие вопросы остались без ответов теории эволюции Ламарка и были получены в теории эволюции Дарвина. Каковы основные положения эволюционного учения Дарвина?

Уточните, в чем заключается приспособительный характер эволюции. Укажите три основных направления морфофизиологического прогресса, приведите примеры ароморфозов, идиодаптаций, дегенераций

Укажите принципиальные отличия свойств живой и неживой материи. Изучите особенности биологической формы организации материи, принципы воспроизведения и развития живых систем. Обратите внимание на целостность и гомеостаз живых существ, на регуляцию жизненных процессов в организме.

Особое внимание следует уделить изучению протопласта (всей совокупности органоидов). Следует указать, какие функции выполняет тот или иной органоид. Следует обратить внимание на продукт жизнедеятельности протопласта клетки, на те вещества, которые имеют большое значение в жизни человека и которые регулируют жизненные процессы в самом растении. Необходимо отметить, что клетки большинства (если не всех) надклеточных животных и растений являются эукариотическими, дать их отличия от прокариотической клетки. Клетки растений и животных характеризуются значительным структурно-функциональным разнообразием, что определяет между ними существенные различия (дать сравнительную характеристику основных свойств клеток растений и животных).

3.2. Концепция животного происхождения человека.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Представьте доказательства концепции животного происхождения человека. Укажите, какое систематическое положение в мире животных занимает человек, в какой период истории Земли появился человек, каковы факторы антропогенеза.

Приведите доказательства происхождения человека от животных, указав общие черты строения человека и животных, сходство в развитии зародышей, сходство человека и человекообразных обезьян. Укажите отличительные признаки человека от животных.

Обратите внимание, что на первых этапах антропогенеза решающее значение имел естественный отбор, в современном человеческом обществе он замедлил свое действие и решающее значение приобрели социальные условия и воспитание.

3.3. История экологии. Биосфера. Круговорот веществ в биосфере

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

. Приведите данные о происхождении жизни, о микроэволюции и видообразовании. Укажите возраст Земли.

Дайте определение биосфера, кто впервые ввел название «Биосфера» и кто создал учение о биосфере. Укажите структуру биосферы, пределы биосферы. Что такое живое вещество, укажите специфические свойства и функции живого вещества, типы круговоротов веществ. Приведите примеры экосистем и что такое сукцессия экосистем.

Выясните, что такое ноосфера и почему возникло такое понятие? В чем ценность учения Вернадского о ноосфере и возможно ли возникновение ноосферы в результате коэволюции между человеческим обществом и природной средой.

При определении экологии как науки указать на взаимосвязь её с другими науками. Назовите причины, определившие междисциплинарный характер этой науки. Уточните, как классифицируют экологию в зависимости от изучаемых объектов, от размеров объектов изучения (аутэкология, демэкология, синэкология).

Изучите задачи по экологии.

Укажите типы сообществ, дайте примеры экосистем, их взаимосвязи, саморегуляцию. Укажите типы связей и взаимоотношений между организмами, функциональные группы организмов в экосистеме.

. Выясните, как осуществляется биологический круговорот веществ, укажите типы круговоротов веществ, экологических пирамид, правила экологической пирамиды, дайте определение цепи и сети питания, укажите виды трофических уровней, типы пищевых цепей.

. Объясните круговороты азота, углерода, фосфора, воды.

3.4. Взаимоотношения природы и общества.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Уточните принципиальное различие между экологическим кризисом и экологической катастрофой, их классификацию в зависимости от масштаба, глобальные прогностические модели.

2.Объясните концепцию сохранения биоразнообразия

2. Дайте определение экологического мониторинга, его конечную цель, классификацию в зависимости от степени выраженности антропогенного воздействия и в зависимости от масштаба наблюдения. Дайте определение экологической экспертизы, её объекты и принципы. Выясните, какие виды экологической экспертизы предусматривает законодательство.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

4.1. Ведение в биологию. Теория эволюции. Живые системы.

4.1.1. История биологии как науки.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Определение эволюции, отличия между микро и макроэволюцией. Обратить внимание на многоступенчатый характер усложнений и преобразований проходит, прокариот (предъядерных), эукариот (ядерных) в ходе естественного отбора.

4.1.2. Основные направления эволюции. Отличие морфофизиологического процесса от биологического..

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Необходимо отметить, что исторические примеры Ламарка заключаются в том, что ему удалось показать развитие от простого к сложному и обратить внимание на неразрывную связь организма со средой, но механизмы эволюции ему выяснить не удалось. По Ламарку главными причинами развития живой природы. Главным в учении Ч. Дарвина, почему современную историю эволюции называют синтетической и в чем состоит её отличие от классического дарвинизма.

4.2. Клетки и организмы.

4.2.1. Теории возникновения жизни на Земле.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Иерархичность организации живой материи позволяет условно подразделить её на ряд уровней. Обратить внимание на формулировку уровня организации, классификацию и специфические особенности каждого из уровней. Какое значение для биологии имеет подразделение живого на уровни организации? Имеет ли такое подразделение практическое значение?

4.3. Надцарство Эукариоты.

4.3.1. Фундаментальные признаки биологической организации, определяющие разделение природы на царства.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Какой процент от массы клетки составляет вода, значение воды для жизнедеятельности клетки, биологическое значение воды как растворителя, как реагента, как среды, в которой осуществляются важнейшие реакции, свойство обратимой ионизации, реакции гидролиза, фотосинтеза, поддерживание теплового режима клетки, выведение из клеток продуктов обмена, транспортная и структурная функции.

4.3.2. Микроорганизмы, как неотъемлемая часть живых систем, их значение в органическом мире.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Повсеместная распространённость и суммарная мощность метаболического потенциала микроорганизмов определяет их важнейшую роль в круговороте веществ и поддержании динамического равновесия в биосфере Земли.

Краткое рассмотрение различных представителей микромира, занимающих определенные «этажи» размеров, показывает, что, как правило, величина объектов определено связана с их структурной сложностью. Нижний предел размеров свободноживущего одноклеточного организма определяется пространством, требуемым для упаковки внутри клетки аппарата, необходимого для независимого существования. Ограничение верхнего предела размеров микроорганизмов определяется, по современным

представлениям, соотношениями между клеточной поверхностью и объёмом. При увеличении клеточных размеров поверхность возрастает в квадрате, а объём — в кубе, поэтому соотношение между этими величинами сдвигается в сторону последнего.

4.3.3. Царство Грибы. Царство Грибы, их практическое использование, вредоносность грибов.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Все грибы имеют в клетках ядро (одно или несколько) и являются эукариотами.

Грибы занимают особое положение в системе органического мира. Они не являются ни растениями, ни животными, однако имеют некоторые черты сходства с представителями обоих царств. Среди грибов есть одноклеточные и многоклеточные организмы.

Своёобразие грибов состоит в сочетании признаков как растений, так и животных. Они, так же как и растения, неподвижны, постоянно растут верхушечной частью, имеют прочные клеточные стенки, способны синтезировать витамины и гормоны, дышат кислородом, часто осуществляют вегетативное размножение. Все эти признаки сближают грибы с растениями, поэтому раньше их относили к низшим растительным организмам.

4.3.4. Низшие растения, отличия низших растений от высших. Значение водорослей в народном хозяйстве.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Неформальная группа низших растений объединяет подцарства багрянок, или красных водорослей, и настоящих водорослей. И те и другие преимущественно морские обитатели, чем, в первую очередь, отличаются от наземных высших растений, распространенных по поверхности суши. Раньше низшими растениями называли все организмы, которые не являлись животными или обычными наземными растениями: то есть не только водоросли, но и грибы, бактерии, лишайники.

4.3.4. Высшие растения. Систематика, строение, значение и роль в биосфере и жизни человека

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Высшие растения имеет функционально различные органы, образованные специализированными клетками. В основном, они обитают на суше. Воду и минеральное питание они получают из почвы, а для осуществления фотосинтеза должны подниматься над её поверхностью, поэтому для таких растений необходимо перемещение веществ между частями организма (проводящая ткань) и механическая поддержка и опора наземно-воздушной среде (механическая и покровная ткани).

Наличие специализированных клеток, тканей и органов позволило им достигать больших размеров и освоить широкий набор сред обитания. Многие представители высших растений вторично вернулись в воду. В пресных водоёмах они составляют основную массу водной растительности.

4.3.5 Царство Животные, основные черты организации и роль в биосфере и жизни человека.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Для животных характерен гетеротрофный тип питания (использование готовых органических веществ). Среди одноклеточных животных имеются организмы со смешанным (миксотрофным) типом питания.

Подавляющее большинство животных – аэробные организмы (необходим кислород для процессов окисления), но есть и анаэробные организмы.

В отличие от растений, большинство животных активно передвигается, многоклеточные животные имеют нервную систему.

Размножение – половое и бесполое.

Известно около 1,5 млн. видов животных.

Царство Животные подразделяется на подцарства:

Простейшие, или Одноклеточные;

Многоклеточные.

Систематика животных является предметом дискуссий. В последнее время животных подцарства Простейшие разделяют на 7 типов, подцарства Многоклеточные – на 17 типов

4.4. Возможности и перспективы развития биотехнологии в сфере народного хозяйства.

4.4.1. Синтез микроорганизмами белка и биологически активных веществ. Получение кормового белка.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Необходимо рассмотреть понятие о метаболизме, его значение в создании необходимых организму веществ и обеспечение его энергией. Из каких двух противоположных процессов складывается обмен веществ и энергии, что характерно для каждого этапа? Что такое ассимиляция, какие вещества образуются в процессе ассимиляции. Проследите последовательные преобразования крахмала и энергии в процессе диссимиляции (I, II и III этапы).

Обратите внимание, из каких двух фаз (стадий) состоит процесс фотосинтеза, строение хлоропластов, что образуется в период прохождения световой фазы и какие структуры и вещества принимают участие в темновых реакциях фотосинтеза. В какую фазу фотосинтеза выделяется кислород, при расщеплении какого соединения?

Основные методы селекции, что такое сорт, порода, штамм, чем отличается индивидуальный отбор от массового и в каких случаях они применяются. Выясните, какие методы характерны для селекции растений и какие методы применяются в селекции животных. Какую роль сыграли экспедиции, возглавляемые Н.И. Вавиловым, для селекции растений, где расположены главнейшие центры видового разнообразия культурных растений.

4.4.2. Производство пищи. Производство источников энергии и новых материалов.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Направление генетической инженерии связано с решением другой глобальной проблемы, которая касается производства энергии и материалов. В связи с неизбежным истощением мировых запасов природных энергоносителей исключительное значение приобрело создание индустрии, связанной с использованием растительного сырья для получения моторного топлива. В обозримом будущем, вероятно, будут найдены заменители нефтепродуктов. Предполагается, что бензин будет полностью заменен этиловым спиртом. Поэтому идут поиски микроорганизмов, пригодных для создания более эффективной технологии получения дешевого этилового спирта из растительного сырья на основе ферментации. С генетической инженерией связывают прогресс в области создания технологий новых материалов. Найдены микроорганизмы, которые размножаются в аэрируемой среде, представляющей собой смесь метилового спирта, аммония и других неорганических соединений.

4.4.3. Генная, клеточная и эмбриональная инженерия. Биоинженерия и биотехнологии. Бионика.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Бионика — это соединение биологии и техники. Бионика рассматривает биологию и технику совсем с новой стороны, объясняя, какие общие черты и какие различия существуют в природе и в технике. Различают: биологическую бионику, изучающую процессы, происходящие в биологических системах; теоретическую бионику, которая строит математические модели этих процессов; техническую бионику, применяющую модели теоретической бионики для решения инженерных задач.

Бионика тесно связана с биологией, физикой, химией, кибернетикой и инженерными науками: электроникой, навигацией, связью, морским делом и другими.

4.4.4 Наследственность и изменчивость организмов. Законы Г. Менделя. Задачи по генетике.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Благодаря наследственности обеспечивается сохранение видов на протяжении значительных промежутков (до сотен миллионов лет) времени. Однако условия окружающей среды меняются (иногда существенно) с течением времени, и в таких случаях изменчивость, приводящая к разнообразию особей внутри вида, обеспечивает его выживание. Какие-то из особей оказываются более приспособленными к новым условиям, это и позволяет им выжить. Кроме того, изменчивость позволяет видам расширять границы своего местообитания, осваивать новые территории.

Сочетание двух указанных свойств тесно связано с процессом эволюции. Новые признаки организмов появляются в результате изменчивости, а благодаря наследственности они сохраняются в последующих поколениях. Накапливание множества новых признаков приводит к возникновению других видов

4.4.5 Хранение наследственной информации. Понятие и свойства генетического кода, гена.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Наследственная (генетическая) информация — это информация о первичной структуре всех белков того или иного организма. Именно белки являются основой уникальности каждого вида живых организмов. Кроме того, особи одного и того же вида отличаются друг от друга рядом признаков. Индивидуальную неповторимость каждой особи также обеспечивают белки. Свойства белков определяются прежде всего их первичной структурой, т.е. последовательностью аминокислот. Информацию о первичной структуре всех белков организма содержат молекулы ДНК.

Участок молекулы ДНК, содержащий информацию о первичной структуре одного белка (либо тРНК, либо рРНК), получил название ген. Молекулы ДНК содержат четыре типа нуклеотидов, причём определённые сочетания нуклеотидов кодируют те или иные аминокислоты, входящие в состав белков. Система записи информации о первичной структуре белков в виде последовательности нуклеотидов получила название генетического кода.

4.5 Человек как биологический вид.

4.5.1. Доказательство происхождения человека от животных

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

На концепцию животного происхождения человека. Укажите доводы, позволяющие отнести человека к типу Хордовые, подтипу Позвоночные, классу Млекопитающие, подклассу Плацентарные, отряду Приматы, схему родословной человека. Укажите существенные отличия человека от животных.

Обратить внимание на этапы антропогенеза, начиная с появления первых приматов (мезозойская эра, триас, 230 млн. лет назад), классификация отрядов на подотряды, надсемейства, семейства. Представьте стадии филогенеза человека, укажите

праордину и факторы антропогенеза. Укажите, какое значение в эволюции человека имело появление прямохождения и развитие головного мозга.

4.6.2. Биологические и социальные основы поведения человека.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Общество определяет условия не только социального, но и биологического совершенствования человека. Вот почему в центре внимания общества должны находиться вопросы обеспечения здоровья людей с их рождения и до старости. Биологическое здоровье человека позволяет ему активно участвовать в жизни общества, реализовать свои творческие потенции, создавать полноценную семью, растить и воспитывать детей. В то же время человек, лишенный необходимых социальных условий жизнедеятельности, теряет свою «биологическую форму», опускается не только нравственно, но и физически, что может служить причиной антисоциального поведения и преступлений.

В обществе человек реализует свою природу, но и сам вынужден подчиняться требованиям и ограничениям общества, быть ответственным перед ним. Ведь общество — это все люди, включая каждого человека, и, подчиняясь обществу, он утверждает в себе требования собственной сущности. Выступая против общества, человек не просто подрывает основы общего благополучия, но и деформирует собственную природу, нарушает в себе гармонию биологического и социального начал

4.6.3. Высшая нервная деятельность человека.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Приспособление животных и человека к изменяющимся условиям существования во внешней среде обеспечивается деятельностью нервной системы и реализуется через рефлекторную деятельность. В процессе эволюции возникли наследственно закрепленные реакции (безусловные рефлексы), которые объединяют и согласовывают функции различных органов, осуществляют адаптацию организма. У человека и высших животных в процессе индивидуальной жизни возникают качественно новые рефлекторные реакции, которые Павлов назвал условными рефлексами, считая их самой совершенной формой приспособления. В то время как относительно простые формы нервной деятельности определяют рефлекторную регуляцию гомеостаза и вегетативных функций организма, высшая нервная деятельность (ВНД) обеспечивает сложные индивидуальные формы поведения в изменяющихся условиях жизни. ВНД реализуется за счет доминирующего влияния коры на все нижележащие структуры центральной нервной системы. Основными процессами, динамично сменяющими друг друга в ЦНС, являются процессы возбуждения и торможения. В зависимости от их соотношения, силы и локализации строятся управляющие влияния коры функциональной единицей ВНД является условный рефлекс

4.6.4. Мышление, эмоции. Стесс и адаптации.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Стесс представляет собой нарушенное состояние гомеостаза, которое вызывается факторами — стрессорами. Это могут быть физические стрессоры: резкое изменение температуры, давления, психические (или эмоциональные): опасность, радость, конфликт, а также могут быть как внешними (факторы окружающей среды), так и внутренними (формирующими в организме).

В ответ на действия стрессоров в организме возникают адаптивные процессы, направленные на восстановление гомеостаза. Такие процессы Селье назвал общим адаптационным синдромом. Таким образом, адаптация возможна исключительно благодаря стрессу и стресс-реакции, то есть по своей сути — это процессы необходимые и «полезные». Вредность же стресса возможна лишь в случае чрезмерно сильных и/или

длительных воздействий стрессора, а также при нарушениях работы систем, осуществляющих формирование адаптации.

4.6. Человек и его здоровье.

4.6.1. Эволюция систем органов человека, её место в эволюции организмов.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Обратите внимание, что служит объектом изучения анатомии и физиологии, что называется тканью, из каких тканей состоят органы и системы человека. Дайте определения органов и системы органов. Обратите внимание, что взаимодействие нервной и эндокринной систем управляет всей работой организма, объясните такие понятия как нервная и гуморальная регуляция, центральная и периодическая нервная система. Выясните, каково значение соматической и вегетативной нервной системы. При изучении этой темы следует уяснить, что составляет внутреннюю среду организма, чем поддерживается гомеостаз внутренней среды. Объясните, что такое форменные элементы крови, где они образуются и где разрушаются, какую роль играют, по каким признакам делят кровь на группы и каково значение крови для организма человека в целом?

4.6.2.Факторы защиты организма (иммунитета).

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

В ходе эволюции в процессе взаимодействия между собой животные организмы выработали многие факторы собственной защиты от проникновения в них вирусов, бактерий, простейших и других патогенных факторов, которые действуют либо механически, либо вырабатывают токсины, оказывающие неблагоприятное влияние на клетки и ткани хозяина.

Факторами естественной защиты человека являются кожа, поверхностные структуры (слизистые оболочки) дыхательного тракта, соляная кислота в желудке, лизопим, интерферон, белые форменные элементы крови и антитела. Защитная функция кожи, слизистых оболочек дыхательного тракта, соляной кислоты, лизоцима, пропердина и интерферона заключается в том, что они препятствуют проникновению патогенов в организм, действуя бактерицидно. Однако если патогены все же проникают в организм, тогда вступает в действие иммунная система посредством механизмов иммунитета в виде фагоцитарной и гуморальной защиты.

Иммунитет (от лат. *immunitas* — освобождение от чего-либо) — это невосприимчивость организма к болезнетворным агентам, продуктам их жизнедеятельности и к генетически чужеродным веществам, обладающим антигенными свойствами. Можно сказать, что иммунитет представляет собой способность организма отличать чужеродный материал от своего, например, чужеродный белок от своего и нейтрализовать этот материал. В отличие от наследственности, которая охраняет организмы от резких изменений на протяжении поколений, иммунитет осуществляет охрану на протяжении индивидуальной жизни организма (онтогенеза).

4.6.3. Обмен веществ и энергии в организме человека

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Единственным источником энергии для организма человека является окисление органических веществ, поступающих с пищей. При расщеплении пищевых продуктов до конечных элементов — углекислого газа и воды,— выделяется энергия, часть которой переходит в механическую работу, выполняемую мышцами, другая часть используется для синтеза более сложных соединений или накапливается в специальных макроэнергических соединениях.

4.6.4 Ухудшение качества окружающей среды и здоровье человека.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Загрязнения внешней среды привело к загрязнению среды внутренней. Мало того, что катастрофически падает здоровье людей: появились ранее неизвестные заболевания, причины их бывает очень трудно установить. Многие болезни стали излечиваться труднее, чем раньше. Реакции организма на загрязнения зависят от индивидуальных особенностей: возраста, пола, состояния здоровья. Как правило, более уязвимы дети, пожилые и престарелые, больные люди. При систематическом или периодическом поступлении в организм сравнительно небольших количеств токсичных веществ, происходит хроническое отравление. Признаками хронического отравления являются нарушение нормального поведения, привычек, а также нейропсихического отклонения: быстрое утомление или чувство постоянной усталости, сонливость или, наоборот, бессонница, апатия, ослабление внимания, забывчивость, сильные колебания настроения. При хроническом отравлении одни и те же вещества у разных людей могут вызывать различные поражения почек, кроветворных органов, нервной системы, печени. Сходные признаки наблюдаются и при радиоактивном загрязнении окружающей среды. Так, в районах, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате Чернобыльской катастрофы, заболеваемость среди населения особенно детей, увеличилась во много раз. Высокоактивные в биологическом отношении химические соединения могут вызвать эффект отдаленного влияния на здоровье человека: хронические воспалительные заболевания различных органов, изменение нервной системы, действие на внутриутробное развитие плода, приводящее к различным отклонениям у новорожденных.

4.6.5. Факторы здоровья и факторы риска

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Эксперты ВОЗ в 80-х годах XX века определили ориентировочное соотношение различных факторов обеспечения здоровья современного человека, выделив в качестве основных четыре производные. Впоследствии эти выводы были принципиально подтверждены и применительно к нашей стране следующим образом (в скобках данные ВОЗ):

генетические факторы — 15-20% (20%)
составление окружающей среды — 20 — 25% (20%)
медицинское обеспечение — 10-15% (7 — 8%,)
условия и образ жизни людей — 50 — 55% (53 — 52%).

4.7. Организм и среда.

4.7.1 Введение в экологию. Законы экологии Б. Коммонера.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Включает четыре закона экологии, сформулированных в виде афоризмов:

Всё связано со всем — в законе отражён экологический принцип холизма (целостности), он основан на законе больших чисел.

Всё должно куда-то деваться — закон говорит о необходимости замкнутого круговорота веществ и обеспечения стабильного существования биосферы.

Природа знает лучше — закон имеет двойной смысл — одновременно призыв сблизиться с природой и призыв крайне осторожно обращаться с природными системами.

Ничто не даётся даром — закон говорит о том, что каждое новое достижение неизбежно сопровождается утратой чего-то прежнего

4.7.2. Биосфера: определение, структура, эволюция. Ноосфера.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

На величину количественной связи между загрязнением окружающей среды и состоянием здоровья человека. Следует различать акценты, которые относятся к загрязнению среды, когда имеются в виду воздействия, опосредованные воздухом, водой,

пищей, физическими факторами и акценты, которые относятся к качеству среды или состоянию среды в достаточно широком понимании.

Раскройте понятия «охрана природы» и «охрана среды обитания человека», «окружающая среда» и «среда обитания». Объясните, почему важны международные усилия в охране окружающей среды. Раскройте пути решения экологических проблем – сбалансированное развитие человечества, регулирование рождаемости, рациональное управление природными ресурсами, стратегия развития промышленности, энергетики и борьбы с загрязнениями, рациональное использование минеральных ресурсов, стратегия развития сельского хозяйства, сохранение природных сообществ, охрана агропромышленных ландшафтов.

4.7.2. Экосистемы: структура, динамика, пределы устойчивости.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Сообщества организмов связаны с неорганической средой теснейшими материально-энергетическими связями. Растения могут существовать только за счет постоянного поступления в них углекислого газа, воды, кислорода, минеральных солей. Гетеротрофы живут за счет автотрофов, но нуждаются в поступлении таких неорганических соединений, как кислород и вода.

В любом конкретном месте обитания запасов неорганических соединений, необходимых для поддержания жизнедеятельности населяющих его организмов, хватило бы недолго, если бы эти запасы не возобновлялись. Возврат биогенных элементов в среду происходит как в течение жизни организмов (в результате дыхания, экскреции, дефекации), так и после их смерти, в результате разложения трупов и растительных остатков.

Следовательно, сообщество образует с неорганической средой определенную систему, в которой поток атомов, вызываемый жизнедеятельностью организмов, имеет тенденцию замыкаться в круговорот.

4.7.3. Круговорот вещества и превращение энергии в природе.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

В круговороте веществ живое вещество, или биомасса, выполняет биогеохимические функции: газовую, концентрационную, окислительно-восстановительную и биохимическую.

Газовая функция осуществляется зелеными растениями, которые в процессе фотосинтеза выделяют кислород, а также растениями и животными, которые при дыхании выделяют углекислый газ, многими бактериями, восстанавливающими азот, сероводород и др.

Концентрационная функция проявляется в «захвате» живым веществом химических элементов (водорода, углерода, азота, кислорода, натрия, марганца, магния, алюминия, фосфора, кремния, калия, кальция, серы, железа) и накоплении отдельными видами иода, радия и др.

Окислительно-восстановительная функция проявляется в окислении веществ с помощью организмов в почвах и гидросфере с образованием солей, оксидов и других соединений, в восстановлении веществ (сероводород, серное железо и др.). В результате деятельности бактерий в земной коре образовались отложения известняков, бокситов, руды и др.

Биохимическая функция связана: с питанием, дыханием и размножением; с разрушением и гниением отмерших организмов. Все эти функции проявляются в биогенной миграции атомов.

Особое место занимает функция человеческой деятельности и созданный ею круговорот выделяемых и поглощаемых промышленностью химических элементов.

4.7.4. Устойчивость экосистем. Сукцессии.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Устойчивость экосистем – это способность экосистем сохранять структуру и нормальное функционирование при изменениях экологических факторов. Рассмотренные выше адаптации организмов к изменениям факторов среды обитания в определенной степени обеспечивают устойчивость экосистем, в состав которых они входят, к изменению экологических факторов среды. Однако, как и всякая более сложная система, экосистема по сравнению с отдельными видами организмов имеет более высокую степень надежности функционирования в изменяющейся среде, так как на системном уровне формируются и развиваются новые, системные механизмы обеспечения устойчивости и живучести экосистем, которые отсутствовали у отдельных видов. Такие эволюционно выработанные механизмы приспособления экосистем к изменениям среды обитания называются адаптациями экосистем.

Сукцессии в природе имеют различные масштабы. Иерархичность в организации сообществ проявляется и в иерархичности сукцессионных процессов: более крупные преобразования экосистем складываются из более мелких. Даже в стабильных экосистемах с хорошо отрегулированным круговоротом веществ постоянно осуществляется множество локальных сукцессионных смен, поддерживающих сложную внутреннюю структуру сообществ.

Выделяют два основных типа сукцессий: 1) с участием как автотрофного, так и гетеротрофного населения; 2) с участием лишь гетеротрофов.

4.8. Факторы среды и общие закономерности их действия на живые организмы.

4.8.1. Среда обитания, ареалы и экологические ниши.

Жизнь организмов зависит от совокупности факторов, действующих в их среде обитания. Однако в ходе исторического развития организмы развили множество приспособительных механизмов, которые придали им чрезвычайную способность к приспособлению в окружающей среде. Именно это обеспечивает способность вида к расширению своего ареала, под которым понимают область земного шара, где встречается данный вид. Ареал может составлять всего лишь несколько квадратных километров либо целый материк и даже больше. Кроме того наличие приспособительных механизмов обеспечивает уход вида от неблагоприятных воздействий среды, чем изменяется его ареал.

Понятие «экологическая ниша» было введено в 1928 г. американским экологом Дж. Гриннелом. Все факторы в экологической нише взаимозависимы, изменение одного из них влечет за собой изменение других, не подвергшихся воздействию.

В экологии различают фундаментальную экологическую нишу (наибольший абстрактно заселяемый данным видом объем n -мерного пространства) и реализованную экологическую нишу (реально заселенный данным видом объем в условиях биотических ограничений - межвидовой борьбы, хищничества и т.д.). Судя по определению, фундаментальную экологическую нишу вид может освоить лишь в том случае, когда у него не будет конкурентов из числа других видов. Поэтому фундаментальная экологическая ниша – понятие чисто теоретическое. Например, можно сказать, что для засухоустойчивых растений фундаментальная экологическая ниша – сухие и увлажненные почвы, но реализованная экологическая ниша – только сухие почвы.

4.8.2. Среды жизни и экологические факторы.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Влияние среды на организмы обычно оценивают через отдельные факторы. Под экологическими факторами понимается любой элемент или условие среды, на которые организмы реагируют приспособительными реакциями или адаптациями. Каждая из сред

обитания отличается особенностями воздействия экологических факторов. Все многообразие экологических факторов подразделяют на три группы – абиотические, биотические и антропогенные. Абиотические факторы – компоненты неживой природы. К ним относят: климатические (свет, температура, влажность, ветер, давление и др.), геологические (землетрясения, извержения вулканов, движение ледников, радиоактивное излучение и др.), эдафические или почвенные (плотность, структура, состав почвы), гидрологические (вода, течение, соленость, давление) и другие. Биотические факторы – факторы живой природы. В зависимости от воздействующего организма биотические факторы делят на фитогенные (влияние растений), зоогенные (животных), микробогенные (микроорганизмы), микогенные (грибы). Влияние биотических факторов вызывает ряд приспособительных реакций со стороны растений и животных. Антропогенные факторы – факторы человеческой деятельности. Человек вызывает серьезные изменения в биогеоценозах. При этом изменения, производимые им, создают для одних видов благоприятные условия развития, а для других – неблагоприятные. В результате между видами возникают новые численные отношения, перестраиваются пищевые цепи, появляются приспособления, необходимые для существования организмов в измененной среде.

4.8.3 Биотические факторы среды. Абиотические факторы среды.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Биотические факторы среды (факторы живой природы) – это совокупность воздействий, оказываемых на растения другими организмами. Каждое растение существует не изолированно, а во взаимодействии с другими растениями, микроорганизмами, грибами, животными. Соответственно, выделяют фитогенные, микробиогенные, микогенные и зоогенные биотические экологические факторы. Взаимоотношения между организмами разных видов, которые существуют на одной территории, очень разнообразны: они могут быть полезны всем организмам либо только одному из них, быть вредными, т.д. Отличие биотических факторов от абиотических состоит в том, что их воздействие проявляется в виде взаимного влияния живых организмов разных видов друг на друга. Классификация биотических факторов: топические (в зависимости от изменения среды), трофические (по пищевым отношениям между организмами), форические (согласно возможности транспортировки одного организма другим), фабрические (по месту жительства, к примеру, паразита в организме хозяина). Влияние биотических факторов окружающей среды проявляется в виде воздействия разных живых организмов на растения и всех вместе – на окружающее пространство. Взаимодействия между организмами могут быть прямыми и косвенными.

4.8.4. Антропогенные воздействия и направления этих воздействий.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Обратить внимание на само понятие «антропогенное воздействие», укажите 5 видов вмешательств человека в экологические процессы (по Б. Коммонеру), классификация антропогенных воздействий.

Обратить внимание на определение «загрязнение атмосферного воздуха», укажите типы загрязнения в зависимости от масштабов, укажите основные источники загрязнения воздуха и экологические последствия глобального загрязнения атмосферы. Укажите главные загрязнители вод, основные виды и источники и экологические последствия загрязнения гидросистемы.

Укажите прямое и косвенное антропогенное воздействие на растительный мир. Охарактеризуйте функции леса в биосфере и почему гибель лесов является одной из наиболее серьезных экологических проблем? Какова главнейшая экологическая функция животного мира? Назовите основные причины вымирания животных, сокращения их численности и утраты ими биологического разнообразия.

Уточните принципиальное различие между экологическим кризисом и экологической катастрофой, их классификацию в зависимости от масштаба, глобальные прогностические модели.

4.8.5. Факторы среды и общие закономерности их действия на организмы. Законы действия экологических факторов.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Значения экологического фактора между верхним и нижним пределами выносливости называется зоной толерантности. Виды с широкой зоной толерантности называются эврибионтными, с узкой – стенобионтными. Организмы, переносящие значительные колебания температуры, называются эвритермными, а приспособленные к узкому интервалу температур – стенотермными. Таким же образом по отношению к давлению различают эври- и стенобатные организмы, по отношению к степени засоления среды – эври- и стеногалинные, по отношению к питанию эври- и стенотрофы (применительно к животным используют термины эври- и стенофаги) и т.д.

Экологические валентности отдельных индивидуумов не совпадают. Поэтому экологическая валентность вида шире экологической валентности каждой отдельной особи.

Экологические валентности вида к разным экологическим факторам могут существенно отличаться. Набор экологических валентностей по отношению к разным факторам среды составляет экологический спектр вида.

Экологический фактор, количественное значение которого выходит за пределы выносливости вида, называется лимитирующим (ограничивающим) фактором.

4.8.6. Важнейшие экологические проблемы современности.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Развитие мирового технического прогресса, увеличение численности населения и нерациональное использование природных ресурсов Земли, привело к появлению серьезных проблем в области экологии. Нарушение природного равновесия проявляется на локальном и глобальном уровне в виде ухудшения экологической обстановки, климатических и иных изменений на планете. Эта тема является довольно актуальной в современном мире. Человечеству пора задуматься о рациональном использовании природных ресурсов, о сохранении окружающей среды. Глобальные проблемы человечества связаны не только с загрязнением окружающей среды, но и с изменением человечества, как социальной структуры. Многие мировые проблемы начинаются у самых низов, на локальном и региональном уровне, превращаясь затем в глобальные проблемы, решение которых уже требует огромных затрат.

4.8.7. Мероприятия по охране окружающей среды и рационализации природопользования

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

1. Охрана атмосферного воздуха, защита озонового слоя:

переход на виды топлива, сырья, материалы, обеспечивающие предотвращение и (или) снижение выбросов загрязняющих веществ, в т.ч. озоноразрушающих, и (или) парниковых газов в атмосферный воздух, приобретение оборудования для внедрения таких методов;

внедрение наилучших доступных технических методов;

строительство, реконструкция, модернизация газоочистных установок, приобретение аппаратов очистки газа (воздуха), вспомогательного оборудования, материалов и коммуникаций для газоочистных установок;

применение рециркуляции дымовых газов;

создание автоматизированных систем контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников выбросов, приобретение оборудования, приборов, средств, в т.ч. программных;

перевод мобильных источников выбросов на использование видов топлива с улучшенными экологическими характеристиками;

изготовление систем очистки (нейтрализаторов) отработанных газов и оснащение ими мобильных источников выбросов;

создание систем, постов контроля токсичности и дымности отработанных газов мобильных источников, приобретение измерительного оборудования для контроля токсичности и дымности отработанных газов мобильных источников;

перевод оборудования и технологических процессов на использование озонобезопасных веществ;

приобретение оборудования для сбора, рециклинга, обезвреживания и утилизации озоноразрушающих веществ;

улучшение условий рассеивания выбросов, сокращение неорганизованных источников выбросов.

2. Рациональное использование и охрана водных ресурсов:

строительство, реконструкция, модернизация, капитальный ремонт сетей и сооружений для сбора, транспортировки, очистки, отведения и выпуска сточных вод, приобретение оборудования для этих целей;

внедрение наилучших доступных технических методов, обеспечивающих предотвращение и снижение сбросов загрязняющих веществ в составе сточных вод в окружающую среду, а также направленных на сокращение потребления водных ресурсов;

строительство, реконструкция, модернизация систем обратного и (или) повторного водоснабжения, систем гидроудаления шламов, приобретение оборудования для таких систем;

строительство и обустройство скважин водоснабжения;

обеспечение и поддержание надлежащего режима содержания водоохраных зон, зон санитарной охраны водозаборов;

создание автоматизированных систем контроля сбросов загрязняющих веществ в составе сточных вод, приобретение оборудования, приборов, средств, в т.ч. программных.

ликвидация источников загрязнения поверхностных и подземных вод сточными водами животноводческих ферм и комплексов (строительство, ремонт и реконструкция сооружений для сбора, накопления, обработки навоза и навозосодержащих сточных вод, реконструкция оросительных систем по утилизации животноводческих сточных вод и поливочного оборудования, подбортовка, обваловка, транспортировка навоза и навозосодержащих сточных вод).

3. Обращение с отходами, предотвращение вредного воздействия отходов на окружающую среду:

внедрение современных технологий по использованию и обезвреживанию отходов, технологических процессов, направленных на уменьшение объемов и (или) предотвращение образования отходов производства;

строительство, реконструкция, модернизация объектов хранения, захоронения, использования, обезвреживания отходов;

рекультивация, обустройство полигонов, мини-полигонов, площадок временного складирования отходов, площадок хранения отходов, приобретение специальной техники для проведения данных видов работ и вывоза отходов;

приобретение оборудования для использования и обезвреживания отходов;

обезвреживание, использование, хранение и захоронение опасных отходов;

приобретение, изготовление контейнеров для сбора отходов и вторичных материальных ресурсов.

4.9. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды.

4.9.1. Охрана природы и среды обитания.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Обратить внимание на определение экологического мониторинга, его конечную цель, классификацию в зависимости от степени выраженности антропогенного воздействия и в зависимости от масштаба наблюдения. Дайте определение экологической экспертизы, её объекты и принципы. Выясните, какие виды экологической экспертизы предусматривает законодательство

4.9.2. Человечество в созданной им среде.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Человек как биологический вид возник на одном из этапов эволюции биосфера Земли. Исходя из того, что биосфера это – живые организмы и среда их обитания, очевидно, что человеческое общество с созданной им искусственной средой являются её составной частью. Важно осознавать свое единство с природой и понимать, природа и общество - единое целое, части которого взаимосвязаны и взаимозависимы, и их развитие должно быть согласовано друг с другом. Именно рассогласованность развития Природы и Общества является причиной глобальных конфликтов и кризисных ситуаций современности.

4.9.3. Концепция сохранения биоразнообразия.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Величина биоразнообразия как внутри вида, так и в рамках всей биосферы признана в биологии одним из главных показателей жизнеспособности (живучести) вида и экосистемы в целом и получила название «Принцип биологического разнообразия». Действительно, при большом однообразии характеристик особей внутри одного вида (это относится и к человеку, и к растениям, и к микроорганизмам) любое существенное изменение внешних условий (погода, эпидемия, изменение кормов и пр.) более критично скажется на выживаемости вида, чем в случае, когда последний имеет большую степень биологического разнообразия. То же (на другом уровне) относится и к богатству (биоразнообразию) видов в биосфере в целом.

4.9.4 Экологическая экспертиза, мониторинг и прогнозирование.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Экологическая экспертиза основывается на ряде принципов.

Принцип презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и иной деятельности.

Принцип обязательности проведения государственной экологичекой экспертизы до принятия решений о реализации объекта эко-логической экспертизы.

Принцип комплексности оценки воздействия на окружающую природную среду хозяйственной и иной деятельности и его последствий.

Принцип независимости экспертов экологической экспертизы при осуществлении ими своих полномочий в области экологической экспертизы.

Принцип достоверности и полноты информации, представляе-мой на экологическую экспертизу.

Принцип независимости экспертов экологической экспертизы при осуществлении ими своих полномочий в области экологической экспертизы.

Принцип научной обоснованности, объективности и законности заключений экологической экспертизы.

Принцип гласности, участия общественных организаций (объеди-нений), учета общественного мнения.

Принцип ответственности участников экологической экспертизы и заинтересованных лиц за организацию, проведение, качество эко-логической экспертизы.

Законодательство предусматривает два вида экологической экспертизы: государственную и общественную.

4.9.5. Экологическая этика.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности. к общим принципам экологической этики относятся:

Принцип уважения ко всем формам жизни

Принцип уважения ко всем формам жизни утверждает ценность каждого живого существа: «любая форма жизни должна уважаться независимо от её полезности для человека», «каждый организм, человеческий или нет, имеющий способность ощущения или нет, безопасный для человека или опасный, является благом самим по себе» («Environmental Ethics. Policy document». Р. 7).

Принцип биоразнообразия

Принцип биоразнообразия утверждает ценность биоразнообразия и необходимость его сохранения.

Принцип поддержания устойчивости биосфера

Принцип поддержания устойчивости биосфера лежит в основе концепции устойчивого развития.

Принцип экологической справедливости

Принцип экологической справедливости утверждает равное распределение между людьми права на экологическую безопасность; при этом каждому вменяется ответственность за её сохранение.

Принцип предосторожности. В соответствии с принципом предосторожности, при разработке политики, которая прямо или косвенно влияет на экологию, следует в первую очередь учитывать наиболее опасный из возможных вариантов развития событий.

Принцип общего достояния природных ресурсов.

Принцип общего достояния природных ресурсов выражает представление о Земле как о целостности. В соответствии с этим принципом, люди несут равную ответственность за природные ресурсы.

4.9.6. Ландшафтная организация агрозкосистем. Альтернативное земледелие.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Сторонники альтернативного земледелия признают, что традиционное земледелие характеризуется более высокими показателями, но:

во-первых, они достигаются снижением плодородия почвы и загрязнением окружающей среды остатками удобрений и пестицидов;

во-вторых, в традиционном земледелии, по их мнению, не предоставляется достаточного значения такому важному показателю, как биологическое качество продукции, которое надо оценивать не только по привлекательному внешнему виду, вкусу и размеру, но и по способности поддерживать здоровье человека.

В альтернативном земледелии большое внимание уделяют борьбе с уплотнением почвы. Для этого применяют только легкую сельскохозяйственную технику (во Франции многие фермеры вернулись к использованию лошадей).

Не допускается применение химических средств защиты растений. Для борьбы с сорняками, болезнями и вредителями используют только агротехнические и биологические методы.

Для альтернативных хозяйств, в которых содержатся животные, вместо применения сложных кормовых смесей, содержащих многочисленные синтетические кормовые добавки, характерен возврат к натуральным кормам.

4.9.7. Пути решения экологических проблем.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Среди наиболее эффективных путей решения экологических проблем необходимо выделить внедрение экологически эффективных и ресурсосберегающих технологий, сырья, продукции и оборудования, рациональное использование природных ресурсов. Так, вполне реальны уже в настоящее время шаги по внедрению в коммунальной сфере и на производстве технологий по утилизации отходов – повсеместного и одного из главных источников загрязнения всех природных сфер. Стремительное развитие рынка потребления влечет за собой непрерывный рост объемов образования и накопления коммунальных отходов, что делает проблему их утилизации одной из важнейших задач человечества. В связи с этим, переработка отходов, приобретает особую роль для каждого отдельного государства и планеты в целом. При этом, переработка отходов, наряду с тем, что имеет огромный экологический эффект, может быть выгодной и с экономической точки зрения. Так, по оценкам специалистов, порядка 60% отходов является потенциальным вторичным сырьем, которое может быть переработано и выгодно реализовано.

4.9.8. Международное сотрудничество в области природопользования и охраны окружающей среды.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Формы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды различны:

- международные организации по охране природы;
- международные договоры, соглашения, конвенции;
- государственные инициативы по международному сотрудничеству.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Агротехнологий и лесного дела

Кафедра «лесоведения, ботаники и физиологии растений»

Контрольная работа
по дисциплине: «Биология с основами экологии»

Выполнил студент _____

«___» _____ 20 _____

Проверила _____

«___» _____ 20 _____

Оренбург, 2014 г

Содержание

| | |
|---|----|
| 1. Биологические катализаторы - ферменты. Их классификация и роль в жизнедеятельности клетки..... | 3 |
| 2. Подцарство Многоклеточные. Тип Губки. Тип Кишечнополостные. Общая характеристика. Представители..... | 5 |
| 3. Факторы защиты организма. Иммунитет..... | 10 |
| 4. Развитие жизни на Земле. Палеозойская эра..... | 13 |
| 5. Эволюционная теория Ж.-Б. Ламарка..... | 16 |
| 6. Мутации. Классификации мутаций..... | 19 |
| 7. Последствия хозяйственной деятельности человека для окружающей среды. Загрязнения воздуха..... | 21 |
| Литература..... | 27 |

Пример оформления библиографического списка

С одним автором

1. Гродзинская, К.П. Значение бактериального превращения элементов с переменной валентностью во взаимоотношениях почвенных микроорганизмов и высших растений//Физиолого–биохимические основы взаимного влияния растений в фитоценозе. - Москва, Наука, 1966. – С.268 – 275.
2. Грюммер, Г. Взаимное влияние высших растений – аллелопатия/ Г.Грюммер. – Москва, Изд. Иностранной Литературы, 1957. – 262 с.

С двумя авторами:

1. Жунгиету, Г.И. Химическая экология высших растений/ Г.И._Жунгиету, И.И. Жунгиету.- Кишинев, Штиинца, 1991.- 200 с.
2. Иванов, В.П. Влияние ризосферных микроорганизмов на взаимный обмен корневыми выделениями у высших растений/ В.П. Иванов, Г.А. Якобсон// Физиолого–биохимические основы взаимного влияния растений в фитоценозе. - Москва, Наука, 1966. – С.280 – 286.

С тремя авторами:

Филиппова, К.Ф. Микроэлементы как посредники взаимоотношений между почвенными микроорганизмами и высшими растениями / К.Ф. Филиппова, С.С. Колотова, К.Е. Овчаров. Физиолого–биохимические основы взаимного влияния растений в фитоценозе. - Москва, Наука, 1966. – С.291 – 294.

С четырьмя и более авторами:

Манорик, А.В. Значение витаминов группы В во взаимоотношениях растений и микроорганизмов в корневом питании растений / А.В.Манорик [и др.]. // Физиолого – биохимические основы взаимного влияния растений в фитоценозе.- Москва, Наука, 1966. – С. 242 – 254.

Описание книг под заглавием (на титульном листе авторы не указаны)

Экология и безопасность жизнедеятельности /Под ред. Л.А.Муравья. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 447 с.