

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический
университет имени Максима Танка»
Институт повышения квалификации и переподготовки



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе БГПУ

А.В.Торхова

2022

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Биология»

для слушателей факультета доуниверситетской подготовки, осваивающих образовательную программу, направленную на изучение учебных предметов, необходимых для поступления в учреждения образования Республики Беларусь в соответствии с избранным профилем обучения

Минск, 2022

Разработчик:

Е.В.Цытрон, заведующий кафедрой методики преподавания интегрированных школьных курсов факультета доуниверситетской подготовки ИПКиП БГПУ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Рекомендована к утверждению:

Кафедрой методики преподавания интегрированных школьных курсов
(протокол № 10 от 07.06.2022)

Заведующий кафедрой  Е.В.Цытрон

Советом ИПКиП БГПУ
(протокол № 6 от 08.06.2022)

Научно-методическим советом БГПУ
(протокол № 7 от 21.06. 2022)

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует.

Начальник учебно-методического отдела ИПКиП БГПУ  И.Н.Сороко

ВВЕДЕНИЕ

В основе учебной дисциплины «Биология» для слушателей факультета доуниверситетской подготовки, осваивающих образовательную программу, направленную на изучение отдельных учебных предметов, необходимых для поступления в учреждения образования Республики Беларусь, лежат такие принципы как научность, доступность, системный подход.

Данная учебная программа разработана в соответствии с программой по биологии для учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования, программой вступительных испытаний по учебному предмету «Биология» для лиц, имеющих общее среднее образование, для получения высшего образования I ступени, утвержденной Приказом Министра образования Республики Беларусь от 11.11.2021 № 768.

В программе представлен материал, соответствующий содержанию учебного предмета «Биология» средней школы. Последовательно раскрываются темы об основных свойствах живых организмов и их многообразия от одноклеточных организмов до человека. Кроме этого, в процессе изучения данного учебного предмета рассматриваются вопросы классификации и распространения живых организмов, особенностей их строения и процессы жизнедеятельности. Большое внимание уделяется учению о видах, популяциях, экосистемах и биосфере.

Учебная дисциплина «Биология» необходима для успешного поступления и дальнейшего обучения в высших учебных заведениях биологического, медицинского, сельскохозяйственного, экологического и других профилей.

Целью изучения учебной дисциплины «Биология» является обобщение, систематизация и углубление знаний, полученных при изучении биологии в средней школе и подготовка к дальнейшему обучению в учреждении высшего образования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

1) повторить теоретический биологический материал и проанализировать процессы, происходящие в живых системах, что позволит сформировать биологические понятия на более высоком уровне;

2) изучить основные закономерности и законов, которые относятся к строению, жизни и развитию растительного, животного и человеческого организма, а также эволюции живой природы;

3) сформировать знания о строении и жизни растений, животных, человека, основных групп растений и животных;

4) сформировать умения составлять общую характеристику типов и классов животных;

б) сформировать умения применять биологические теории, закономерности для объяснений явлений природы и для формирования научных выводов.

В результате изучения учебной дисциплины **слушатели должны знать:**

– основные биологические понятия, законы, теории;

– общие закономерности, происходящие в живой природе;

– строение и процессы жизнедеятельности бактерий, протистов, грибов, растений, животных и человека;

уметь:

– устанавливать причинно-следственные связи между строением и функциями органоидов клетки, особенностями строения и функциями тканей, органов, систем органов;

– устанавливать причинно-следственные связи между средами жизни и приспособленностью к ним живых организмов, факторами и результатами эволюции, деятельностью человека и ее последствиями;

– применять полученные знания и использовать их для описания важнейших биологических процессов, характеристики и сравнения биологических объектов или явлений, составления характеристики основных систематических категорий (типов, отделов, классов);

– решать биологические задачи;

владеть:

– навыками распознавания живых организмов, принадлежащих к разным царствам живой природы;

– способами решения цитологических, генетических, экологических задач.

Основными **средствами обучения** являются учебные пособия, справочники, практикумы, атласы, конспекты лекций, натуральная (гербарии, коллекции, живые организмы) и изобразительная наглядность (карты, схемы, таблицы, плакаты, рисунки, модели, видеофильмы). Широко используются мультимедийные презентации, учебные материалы, размещенные в СДО Moodle. Главными **методами обучения** являются повторение и закрепление основного теоретического материала, применение знаний в процессе выполнения тестовых заданий, при решении цитологических, генетических, экологических задач, обобщение и систематизация знаний с использованием сборников ЦТ по биологии прошлых лет, работа слушателей с учебной и справочной литературой, самостоятельная домашняя работа. **Формой обучения** являются практические занятия, в т.ч. в онлайн-формате с использованием электронных образовательных платформ (Zoom, Google Meet, Microsoft Teams и др.).

По окончании освоения учебной программы учебные достижения слушателей проверяются на итоговой аттестации (дифференцированном зачете), проводимой в форме тестирования.

Учебная программа по учебной дисциплине «Биология» для слушателей факультета доуниверситетской подготовки, осваивающих образовательную программу, направленную на изучение учебных предметов, необходимых для поступления в учреждения образования Республики Беларусь в соответствии с избранным профилем обучения рассчитана на 320 академических часов практических занятий.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	ПЗ, ауд. час.
1.	Многообразие органического мира	2
2.	Основы цитологии	56
2.1	Химические компоненты живых организмов. Неорганические вещества	2
2.2	Органические вещества клетки. Белки, их строение и функции	2
2.3	Углеводы	2
2.4	Липиды	2
2.5	Нуклеиновые кислоты	2
2.6	АТФ	2
2.7	История открытия клетки. Клеточная теория	2
2.8	Общий план строения клетки	2
2.9	Поверхностный аппарат клетки, его строение и функции	2
2.10	Цитоплазма, химический состав, функции	2
2.11	Цитоскелет	2
2.12	Органоиды клетки: двумембранные органоиды	2
2.13	Органоиды клетки: одномембранные и немембранные органоиды	2
2.14	Ядро клетки, его строение и функции	2
2.15	Хромосомы. Понятие о кариотипе	2
2.16	Деление клетки. Митоз. Амитоз	2
2.17	Деление клетки. Мейоз	2
2.18	Решение цитологических задач на механизмы деления клетки	2
2.19	Общая характеристика обмена веществ и превращения энергии	2
2.20	Энергетический обмен: дыхание	2
2.21	Энергетический обмен: брожение	2
2.22	Фотосинтез. Сущность и значение процесса фотосинтеза	2
2.23	Хранение генетической информации. Генетический код	2
2.24	Биосинтез белка: транскрипция	2
2.25	Биосинтез белка: трансляция	2
2.26	Решение задач на механизмы транскрипции и трансляции	2
2.27	Обобщение и систематизация знаний по разделу «Основы цитологии»	2
2.28	Контроль знаний по разделу «Основы цитологии»	2
3.	Размножение и индивидуальное развитие организмов	10
3.1	Размножение организмов, его типы	2
3.2	Бесполое размножение	2
3.3	Половое размножение	2
3.4	Онтогенез. Жизненный цикл	2

3.5	Обобщение, систематизация и контроль знаний по разделу «Размножение и индивидуальное развитие организмов»	2
4.	Неклеточные формы жизни – вирусы	2
5.	Доядерные организмы (прокариоты)	2
6.	Протисты	4
6.1	Общая характеристика протистов. Гетеротрофные протисты	2
6.2	Автотрофные и автогетеротрофные протисты	2
7.	Грибы. Лишайники	6
7.1	Грибы. Плесневые грибы. Дрожжи	2
7.2	Шляпочные грибы. Лишайники	2
7.3	Обобщение, систематизация и контроль знаний по разделам «Вирусы», «Прокариоты», «Протисты», «Грибы. Лишайники»	2
8.	Растения	34
8.1	Общая характеристика растений. Ткани растений	2
8.2	Корень, его строение и функции	2
8.3	Побег. Почка – зачаточный побег	2
8.4	Стебель – осевая часть побега	2
8.5	Лист – боковая часть побега	2
8.6	Вегетативное размножение растений	2
8.7	Споровые растения. Мхи	2
8.8	Папоротники	2
8.9	Голосеменные. Общая характеристика голосеменных	2
8.10	Строение и размножение голосеменных на примере сосны обыкновенной	2
8.11	Общая характеристика покрытосеменных	2
8.12	Цветок. Соцветия	2
8.13	Опыление и оплодотворение покрытосеменных	2
8.14	Плод	2
8.15	Семя	2
8.16	Многообразие и значение покрытосеменных	2
8.17	Обобщение, систематизация и контроль знаний по разделу «Растения»	2
9.	Животные	40
9.1	Общая характеристика животных	2
9.2	Типы Кишечнополостные	2
9.3	Тип Плоские черви. Класс Ресничные черви	2
9.4	Тип Плоские черви. Классы Сосальщикообразные и Ленточные черви	2
9.5	Тип Кольчатые черви	2
9.6	Тип Моллюски	2
9.7	Тип Членистоногие: общая характеристика, классификация	2

9.8	Класс Ракообразные	2
9.9	Класс Паукообразные	2
9.10	Класс Насекомые	2
9.11	Тип Хордовые, общая характеристика	2
9.12	Надкласс Рыбы	2
9.13	Класс Земноводные	2
9.14	Класс Пресмыкающиеся	2
9.15	Класс Птицы: особенности строения, процессов жизнедеятельности	2
9.16	Приспособления птиц к полету	2
9.17	Класс Млекопитающие: особенности внешнего строения	2
9.18	Класс Млекопитающие: внутреннее строение (на примере собаки)	2
9.19	Многообразие и значение млекопитающих	2
9.20	Обобщение, систематизация и контроль знаний по разделу «Животные»	2
10.	Человек	60
10.1	Общий обзор организма человека	2
10.2	Регуляция функций в организме	2
10.3	Нервная система: общие принципы организации и значение	2
10.4	Спинной мозг	2
10.5	Головной мозг	2
10.6	Вегетативная нервная система. Гигиена нервной системы	2
10.7	Сенсорные системы. Зрительный анализатор	2
10.8	Слуховая, вкусовая, обонятельная, вестибулярная сенсорные системы	2
10.9	Эндокринная система. Железы внутренней секреции	2
10.10	Эндокринная система. Железы смешанной секреции	2
10.11	Общий план строения опорно-двигательной системы. Кости, соединения костей	2
10.12	Скелет человека	2
10.13	Мышечная система	2
10.14	Внутренняя среда организма: кровь, лимфа, тканевая жидкость	2
10.15	Иммунная система	2
10.16	Кровеносная и лимфатическая системы	2
10.17	Сердце, его строение и функции	2
10.18	Кровообращение	2
10.19	Лимфатическая система	2
10.20	Дыхательная система, строение и функции	2
10.21	Регуляция дыхания. Гигиена дыхания	2
10.22	Пищеварительная система, строение и функции	2
10.23	Пищеварительные процессы. Регуляция пищеварения	2

10.24	Обмен веществ. Витамины	2
10.25	Выделительная система, строение и функции	2
10.26	Мочевыделительная система	2
10.27	Кожа, ее строение и функции	2
10.28	Репродуктивная система человека	2
10.29	Высшая нервная деятельность	2
10.30	Обобщение, систематизация и контроль знаний по теме «Человек»	2
11.	Наследственность и изменчивость организмов	40
11.1	Закономерности наследственности, установленные Г. Менделем	2
11.2	Моногибридное скрещивание. I и II законы Менделя	2
11.3	Решение генетических задач на моногибридное скрещивание, наследование групп крови	2
11.4	Дигибридное скрещивание. III закон Менделя	2
11.5	Решение генетических задач на дигибридное скрещивание	2
11.6	Сцепленное наследование. Кроссинговер	2
11.7	Решение генетических задач на сцепленное наследование	2
11.8	Хромосомная теория наследственности Т. Моргана	2
11.9	Генетика пола	2
11.10	Хромосомное определение пола. Наследование признаков, сцепленных с полом	2
11.11	Решение генетических задач на наследование признаков, сцепленных с полом	2
11.12	Генотип как целостная система	2
11.13	Изменчивость организмов. Модификационная изменчивость	2
11.14	Генотипическая изменчивость	2
11.15	Комбинативная изменчивость	2
11.16	Мутационная изменчивость	2
11.17	Особенности наследственности и изменчивости человека	2
11.18	Наследственные болезни человека	2
11.19	Решение генетических задач по теме «Генетика человека»	2
11.20	Обобщение, систематизация и контроль знаний по разделу «Наследственность и изменчивость»	2
12.	Селекция и биотехнология	4
12.1	Основные направления и методы селекции	2
12.2	Основные направления биотехнологии	2
13.	Основы экологии	42
13.1	Экология как наука	2
13.2	Факторы среды, их классификация	2

13.3	Закономерности действия факторов среды на организм. Адаптации организмов к факторам среды	2
13.4	Среда обитания. Водная среда	2
13.5	Наземно-воздушная среда	2
13.6	Почвенная среда обитания. Другой организм как среда обитания	2
13.7	Человек в окружающей среде	2
13.8	Вид – биологическая система	2
13.9	Популяция. Свойства популяции	2
13.10	Структура популяции	2
13.11	Экосистема как единство биоценоза и биотопа	2
13.12	Трофическая структура экосистемы. Правило 10%	2
13.13	Решение экологических задач на правило 10%	2
13.14	Продуктивность экосистем	2
13.15	Решение экологических задач на определение продуктивности экосистем	2
13.16	Динамика экосистем. Агроэкосистемы, их особенности	2
13.17	Учение В.И. Вернадского о биосфере	2
13.18	Состав биосферы. Свойства живого вещества	2
13.19	Влияние хозяйственной деятельности на биосферу	2
13.20	Заповедное дело и охрана природы	2
13.21	Обобщение, систематизация и контроль знаний по разделу «Основы экологии»	2
14.	Эволюция органического мира	18
14.1	Биологическая эволюция. Эволюционная теория Ч. Дарвина	2
14.2	Синтетическая теория эволюции	2
14.3	Макроэволюция, ее доказательства	2
14.4	Главные направления эволюции	2
14.5	Гипотезы происхождения жизни	2
14.6	Доказательства животного происхождения человека	2
14.7	Антропогенез	2
14.8	Поведение как форма адаптации живого организма	2
14.9	Обобщение, систематизация и контроль знаний по разделу «Эволюция органического мира»	2
15.	Итоговое повторение	4
ИТОГО		320

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Многообразие органического мира.

Классификация живых организмов. Принципы систематики. Основные систематические категории: вид, род, семейство, отряд, класс, тип (отдел), царство. Царства живых организмов: Бактерии, Протисты, Грибы, Растения, Животные.

Разнообразие жизни на Земле. Уровни организации жизни: молекулярный, клеточный, организменный, популяционно-видовой, биоценотический, биогеоценотический (экосистемный), биосферный.

2. Основы цитологии.

Химические компоненты живых организмов. Содержание химических элементов в организме. Понятие о микро- и макроэлементах. Важнейшие макро- и микроэлементы, их биологическая роль. Неорганические вещества. Вода, ее роль в жизни живых организмов. Понятие о гидрофильных и гидрофобных соединениях. Минеральные вещества, их биологическое значение. Понятие о кислотности среды. Органические вещества. Малые органические молекулы, мономеры, биополимеры. Понятие об аминокислотах, пептидах и белках. Уровни организации белковых молекул. Образование пептидной связи. Многообразие и свойства белков, их функции. Понятие о моно-, олиго- и полисахаридах. Биологически важные полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза, хитин). Функции углеводов. Понятие о жирах (триглицеридах), фосфолипидах и стероидах. Функции липидов. Понятие о нуклеиновых кислотах. Азотистые основания, нуклеотиды. Строение и функции ДНК. Строение и функции рРНК, тРНК, иРНК (мРНК). Строение и функция АТФ. Понятие о биологически активных веществах, антибиотиках, их использовании.

Клеточное строение организмов. Клетка – структурная и функциональная единица организма. Клеточная теория, ее основные положения. Общий план строения клеток: поверхностный аппарат, цитоплазма (гиалоплазма, органоиды, включения, цитоскелет), ядерный аппарат. Поверхностный аппарат клетки. Цитоплазматическая мембрана (плазмалемма), ее химический состав, строение, функции. Представление о способах транспорта веществ через цитоплазматическую мембрану. Цитоплазма. Гиалоплазма – внутренняя среда клетки. Химический состав и функции гиалоплазмы. Цитоскелет – механический каркас цитоплазмы, его организация и функции. Микрофиламенты и микротрубочки. Органоиды цитоплазмы, их строение и функции. Ядро клетки, его строение и функции. Хромосомы. Особенности строения клеток про- и эукариот (бактерий, протистов, грибов, растений, животных). Клеточный цикл. Интерфаза, ее периоды. Репликация ДНК. Митоз. Фазы митоза. Амитоз. Митоз как основа бесполого размножения эукариотических организмов, роста, развития, восстановления тканей и органов. Мейоз – особый способ деления эукариотических клеток. Фазы мейоза. Строение половых клеток. Образование половых клеток у млекопитающих (сперматогенез и оогенез).

Общая характеристика обмена веществ и преобразования энергии. Понятие обмена веществ (метаболизма). Катаболизм и анаболизм – две стороны метаболизма, их взаимосвязь и значение. Катаболизм. Понятие о стадиях

(этапах) клеточного дыхания. Суммарное уравнение полного окисления глюкозы. Брожение, его виды, практическое значение. Анаболизм. Понятие фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты, их локализация. Понятие о световой и темновой фазах фотосинтеза и процессах, протекающих в этих фазах. Суммарное уравнение фотосинтеза. Значение фотосинтеза. Понятие о генетическом коде и его свойствах. Биосинтез белка, его этапы: транскрипция, трансляция. Роль нуклеиновых кислот в этих процессах.

3. Размножение и индивидуальное развитие организмов.

Размножение организмов. Понятие размножения. Типы размножения. Отличительные особенности бесполого и полового размножения. Формы бесполого размножения: бинарное деление, спорообразование, почкование, фрагментация, вегетативное размножение. Понятия полового размножения и полового процесса. Понятие о диплоидности и гаплоидности. Осеменение и оплодотворение. Чередование способов размножения и поколений в жизненном цикле растений. Партеногенез – особая форма полового размножения. Понятие онтогенеза. Эмбриональное и постэмбриональное развитие. Онтогенез человека. Эмбриональное и постэмбриональное развитие человека. Влияние условий окружающей среды на внутриутробное развитие. Возрастные периоды жизни человека от рождения до смерти и их особенности.

4. Неклеточные формы жизни – вирусы.

Строение вирусов. Проникновение вирусов в клетку-хозяина. Образование новых вирусных частиц. Понятие о вириодах. Бактериофаги. Вирусные заболевания. ВИЧ-инфекция. Профилактика вирусных заболеваний.

5. Доядерные организмы (прокариоты).

Распространение и условия жизни бактерий. Многообразие форм, особенности строения и процессов жизнедеятельности бактерий. Понятие о бактериях-гетеротрофах (сапротрофах, паразитах и симбионтах) и бактериях-автотрофах. Размножение бактерий. Спорообразование у бактерий.

Роль бактерий в природе. Участие в круговороте веществ, почвообразовании, санитарная роль бактерий, участие в создании полезных ископаемых.

Бактерии в жизни человека. Использование бактерий в приготовлении пищевых продуктов, производстве молочно-кислых продуктов, корма для животных, лекарственных средств, в очистных сооружениях.

Порча продуктов питания, корма животных, поражение домашних животных и культурных растений. Методы борьбы с бактериями.

Бактерии – возбудители болезней человека. Бактериальные заболевания (чума, холера, коклюш, дифтерия, скарлатина, столбняк, туберкулез). Профилактика бактериальных заболеваний.

Цианобактерии. Особенности строения и жизнедеятельности. Роль в экосистемах.

6. Протисты.

Общая характеристика протистов как эукариотических организмов.

Гетеротрофные протисты. Среда обитания, особенности строения и жизнедеятельности на примере амебы обыкновенной, инфузории туфельки. Роль гетеротрофных протистов в экосистемах и жизни человека. Паразитические протисты.

Автотрофные протисты. Среда обитания, особенности строения и жизнедеятельности на примере хлореллы.

Автогетеротрофные протисты. Среда обитания, особенности строения и жизнедеятельности, понятие о закономерной смене способов размножения на примере хламидомонады.

Многочелюстные протисты. Среда обитания, особенности строения и жизнедеятельности на примере зеленых водорослей (спирогира, ульва), бурых водорослей (ламинария). Приспособления водорослей к среде обитания. Значение водорослей в экосистемах, использование человеком.

7. Грибы. Лишайники.

Общая характеристика грибов, их распространение, особенности строения и жизнедеятельности.

Шляпочные грибы, их многообразие, особенности строения и жизнедеятельности. Съедобные и ядовитые грибы.

Плесневые грибы и дрожжи. Особенности строения и жизнедеятельности на примере мукора, пеницилла и пекарских дрожжей.

Роль грибов в экосистемах. Участие в круговороте веществ, почвообразовании, санитарная роль. Симбиоз грибов с растениями. Грибы-паразиты, вызывающие болезни растений и животных.

Значение грибов в жизни человека. Употребление в пищу. Культивирование шляпочных грибов. Получение антибиотиков, витаминов и других лекарственных средств. Использование в хлебопечении, сыроварении, виноделии, приготовлении кефира.

Отрицательная роль грибов. Разрушение изделий из древесины, кожи, бумаги. Повреждение продуктов питания. Поражение сельскохозяйственных растений и домашних животных. Грибковые заболевания человека (микроспория и другие микозы).

Лишайники – симбиотические организмы. Строение таллома, питание, размножение лишайников. Роль в природе, использование человеком. Лишайники – биоиндикаторы чистоты воздушной среды.

8. Растения.

Основные признаки растений. Особенности строения клеток растений. Распространение и среда обитания растений. Представление о тканях растений (образовательные, покровные, проводящие, механические, основные). Многообразие растений. Жизненные формы растений (деревья, кустарники, кустарнички, травянистые растения). Роль растений в природе.

Споровые растения. Мхи: распространение, среда обитания. Листостебельные мхи (зеленые и сфагновые): особенности строения и процессов жизнедеятельности. Роль мхов в образовании болотных экосистем. Образование и использование торфа. Папоротники: распространение, особенности строения и процессов жизнедеятельности, разнообразие, роль в экосистемах, использование человеком.

Понятие о семенных растениях. Общая характеристика голосеменных растений. Распространение, многообразие, особенности строения и жизнедеятельности. Размножение голосеменных. Значение голосеменных в экосистемах, использование человеком.

Общая характеристика покрытосеменных.

Корень, его функции. Виды корней и корневых систем. Особенности внешнего и внутреннего строения корня в связи с выполняемыми функциями. Рост корня. Использование знаний о закономерностях роста корня и образовании корневой системы в сельскохозяйственной практике. Видоизменения корня (корнеплоды, корневые клубни, корни-присоски) и их значение.

Побег. Почка – зачаточный побег. Типы почек по расположению (верхушечные, пазушные, придаточные) и строению (вегетативные, генеративные). Развитие побега. Понятие о спящих почках.

Стебель – осевая часть побега. Особенности внешнего и внутреннего строения стебля в связи с выполняемыми функциями (на примере древесного растения). Передвижение по стеблю воды, минеральных и органических веществ. Рост стебля в длину и толщину. Понятие о годичных кольцах. Ветвление стебля. Использование знаний о развитии побега, росте стебля и его ветвлении в хозяйственной деятельности человека.

Лист – боковая часть побега. Функции листа: фотосинтез, транспирация, газообмен. Внешнее строение листа. Простые и сложные листья. Жилкование листа. Расположение листьев на стебле. Особенности внутреннего строения листа в связи с выполняемыми функциями. Приспособления растений к уменьшению испарения воды. Листопад и его значение. Видоизменение листа (колючки, усики и ловчие аппараты).

Видоизмененные побеги. Корневище, клубень, луковица, их строение, биологическое и хозяйственное значение. Понятие о суккулентах. Колючки, усы.

Вегетативное размножение растений видоизмененными побегами, черенками, отводками, делением куста, прививками. Биологическое и хозяйственное значение вегетативного размножения.

Цветок, его строение и функции. Соцветия: простые и сложные, их биологическое значение. Опыление, приспособление растений к опылению. Двойное оплодотворение, образование плодов и семян.

Строение и классификация плодов. Приспособления растений к распространению плодов. Биологическое и хозяйственное значение плодов.

Семя. Строение семян одно- и двудольных растений. Покой семян. Жизнеспособность семян, условия прорастания. Питание и рост проростка.

Отличительные признаки однодольных и двудольных растений.

Дикорастущие и культурные растения. Дикорастущие растения экосистем Беларуси: леса, луга, болота, водоемов. Съедобные и ядовитые дикорастущие растения. Культурные растения: зерновые, овощные, плодово-ягодные, сахароносные, масличные, прядильные, кормовые, декоративные.

Выращивание растений. Подготовка семян к посеву, посев. Понятие об удобрениях. Уход за посевами. Уборка и хранение урожая.

Роль покрытосеменных растений в природе. Формирование растительного покрова Земли, создание условий для жизни других организмов, производство органических веществ и кислорода, участие в круговороте веществ и др.

Значение покрытосеменных растений в жизни человека. Получение продуктов питания. Выращивание растений в открытом и защищенном грунте. Понятие о гидропонике. Охрана растений.

9. Животные.

Многообразие животных. Сходство животных с другими организмами и их отличия. Ткани, органы и системы органов животных. Роль животных в природе и жизни человека.

Тип Кишечнополостные: распространение, среда обитания. Жизненные формы кишечнополостных: полип и медуза, сходство и различие в их строении, образе жизни. Стрекательные клетки как уникальная особенность кишечнополостных. Размножение, способность к образованию колонии. Пресноводные (гидра, медузы) и морские (медузы, коралловые полипы) виды кишечнополостных: образ жизни и характерные особенности. Коралловые рифы как уникальные природные экосистемы, проблемы их охраны. Роль кишечнополостных в природе и жизни человека.

Тип Плоские черви, распространение в природе, среда обитания. Внешнее строение свободноживущих и паразитических видов плоских червей, системы органов, размножение и развитие. Свободноживущие плоские черви (планарии): образ жизни, характерные особенности, роль в природе. Многообразие паразитических плоских червей (печеночный сосальщик, бычий цепень) и их хозяев. Смена сред обитания в течение цикла развития. Промежуточные и основные хозяева. Заболевания, вызываемые паразитическими плоскими червями. Способы заражения. Профилактика гельминтозов и меры борьбы с паразитами.

Тип Круглые черви, распространение в природе, среда обитания. Внешнее строение, системы органов, размножение и развитие круглых червей. Свободноживущие круглые черви и их роль в природе. Многообразие паразитических круглых червей и их хозяев. Паразиты домашних животных и человека: аскариды (человеческая, лошадиная, кошачья), трихинелла, острица детская. Заболевания, вызываемые паразитическими круглыми червями. Способы заражения. Профилактика гельминтозов и меры борьбы с паразитами. Вредители растений (картофельная, стеблевая, луковая нематоды) и способы борьбы с ними.

Тип Кольчатые черви, распространение кольчатых червей в природе, среда обитания. Внешнее строение кольчатых червей, системы органов, размножение и развитие. Многообразие кольчатых червей. Многощетинковые (нерейс, пескожил, палоло), малощетинковые (дождевой червь, трубочник), пиявки (медицинская, ложноконская): образ жизни, характерные особенности, роль в природе и жизни человека. Роль дождевых червей в процессах почвообразования. Гирудотерапия.

Тип Моллюски, распространение в природе, среда обитания. Внешнее строение моллюсков. Строение раковины. Системы органов. Размножение и развитие. Многообразие моллюсков. Брюхоногие (виноградная улитка, садовый слизень, прудовик обыкновенный), двустворчатые (беззубка, перловица обыкновенная, мидия), головоногие (кальмар, каракатица, осьминог): образ жизни, характерные особенности строения, роль в природе и жизни человека. Промысловые виды моллюсков. Образование жемчуга. Аквариумные виды моллюсков. Вредители сельскохозяйственных культур и промежуточные хозяева гельминтов.

Тип Членистоногие. Общая характеристика членистоногих, распространение в природе, среда обитания. Внешнее строение членистоногих и строение кутикулы. Значение в природе и жизни человека. Классификация членистоногих.

Класс Ракообразные: внешнее строение, системы органов, размножение и развитие. Роль в природе и жизни человека. Промысловые виды ракообразных. Ракообразные – паразиты животных.

Класс Паукообразные: внешнее строение, системы органов, размножение и развитие. Многообразие паукообразных (пауки, сенокосцы, скорпионы, клещи): образ жизни и характерные особенности строения, роль в природе и жизни человека. Паутина. Ядовитые виды паукообразных. Клещи – переносчики возбудителей заболеваний человека. Паразитические клещи. Профилактика заболеваний. Клещи – вредители сельскохозяйственных культур и пищевых запасов. Пылевые клещи. Меры борьбы с клещами.

Класс Насекомые: внешнее строение, системы органов, размножение и типы развития насекомых, поведение. Многообразие насекомых. Стрекозы, прямокрылые, клопы, чешуекрылые, жесткокрылые, перепончатокрылые, двукрылые: образ жизни, характерные особенности, роль в природе и жизни человека. Насекомые – паразиты человека и животных, переносчики возбудителей заболеваний, вредители растений. Профилактика заболеваний, способы борьбы с вредителями. Использование насекомых человеком. Одомашненные насекомые. Пчеловодство, шелководство и их продукция. Коллекционирование насекомых. Редкие и охраняемые виды.

Тип Хордовые. Общие признаки хордовых животных. Среда обитания и распространение, многообразие хордовых.

Ланцетник – переходное звено между беспозвоночными и хордовыми животными.

Надкласс Рыбы. Внешнее строение рыб в зависимости от образа жизни на примере окуня. Приспособления к обитанию в водной среде. Системы органов. Размножение и процессы развития. Нерест. Поведение рыб в период размножения. Понятие о проходных и оседлых видах рыб. Многообразие рыб. Хрящевые (акулы, скаты) и костные рыбы. Осетрообразные, лососеобразные, сельдеобразные, карпообразные, кистеперые: образ жизни и характерные особенности строения, роль в природе и жизни человека. Промышленное и любительское рыболовство. Рыбоводство и рыборазведение. Аквариумное рыбоводство. Охрана рыб.

Класс Земноводные, или Амфибии. Распространение в природе, среда обитания. Особенности строения и жизнедеятельности земноводных как обитателей двух сред обитания (на примере озерной лягушки). Особенности внешнего строения. Системы органов. Размножение и развитие. Метаморфоз у амфибий. Поведение земноводных в период размножения. Многообразие земноводных: бесхвостые (лягушки, жабы) и хвостатые (саламандры, тритоны), образ жизни и характерные особенности, роль в природе и жизни человека. Промысловые виды земноводных. Ядовитые виды земноводных. Охрана земноводных.

Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии. Распространение в природе, среда обитания. Внешнее строение пресмыкающихся (на примере прыткой ящерицы).

Системы органов. Размножение и развитие. Пресмыкающиеся – яйцекладущие позвоночные. Многообразие пресмыкающихся: чешуйчатые (змеи, ящерицы), крокодилы, черепахи; образ жизни и характерные особенности строения, роль в природе и жизни человека. Ядовитые виды пресмыкающихся. Промысловые виды пресмыкающихся. Продукты жизнедеятельности пресмыкающихся, используемые человеком. Охрана пресмыкающихся.

Класс Птицы. Распространение в природе, среда обитания. Птицы – позвоночные, способные к полету. Особенности внешнего строения, перьевого покрова. Особенности строения систем органов в связи с полетом (на примере голубя). Размножение и развитие. Строение яйца птиц. Поведение в период размножения (строительство гнезд, привлечение партнеров). Забота о потомстве. Многообразие птиц. Образ жизни и характерные особенности птиц леса, открытых пространств, водоемов, болот и побережий, роль в природе и жизни человека. Миграции птиц. Охрана птиц.

Класс Млекопитающие, или Звери. Распространение в природе, среда обитания. Внешнее строение. Кожа и волосяной покров. Системы органов. Размножение и развитие. Забота о потомстве. Многообразие млекопитающих. Яйцекладущие и живородящие (сумчатые, насекомоядные, рукокрылые, грызуны, хищные, парнокопытные, непарнокопытные, ластоногие, китообразные, хоботные, приматы): образ жизни, характерные особенности строения. Роль млекопитающих в природе и жизни человека. Охрана млекопитающих.

10. Человек.

Представление о науках, изучающих человека и его здоровье: анатомия, физиология, психология и гигиена. Ткани организма человека, их классификация (эпителиальная, мышечная, нервная, внутренней среды) и принципы организации. Органы, системы органов. Организм – единое целое.

Нервная система. Представление о нервной, гуморальной и нейрогуморальной регуляции процессов жизнедеятельности организма. Значение нервной системы. Классификация нервной системы по анатомическому (центральная и периферическая) и функциональному (соматическая и автономная) принципам. Нервная ткань: нейроны и глия. Строение нейрона (тело, дендрит, аксон). Взаимодействия между нейронами. Синапс. Классификация нейронов (чувствительные, вставочные, двигательные). Рефлекс. Рефлекторная дуга. Нервное волокно. Нерв. Центральная нервная система. Спинной мозг: строение и функции. Головной мозг: ствол (продолговатый мозг, мост, средний мозг, промежуточный мозг), мозжечок и большие полушария (конечный мозг). Автономная (вегетативная) нервная система. Отделы (симпатический и парасимпатический), строение, функции. Гигиена нервной системы. Влияние факторов окружающей среды и образа жизни на функционирование нервной системы.

Сенсорные системы человека, общие принципы организации. Строение и функции анализатора. Зрительная сенсорная система: значение и строение. Механизм формирования изображения и зрительного восприятия. Заболевания органов зрения (близорукость, дальнозоркость, дальтонизм, астигматизм, катаракта). Гигиена органа зрения. Первая помощь при травмах органа зрения. Слуховая сенсорная система: значение и строение. Процессы восприятия звука.

Гигиена органа слуха. Представление о сенсорных системах вкуса, обоняния, равновесия, осязания.

Эндокринная система, принцип ее работы. Железы внутренней секреции (гипофиз, щитовидная, надпочечники), гормоны (соматотропин, вазопрессин, окситоцин, тироксин, трийодтиронин, кортикостероиды, адреналин, норадреналин, альдостерон), их значение для регуляции функций. Гипер- и гипофункция желез, эндокринные заболевания. Железы смешанной секреции (поджелудочная, половые), гормоны (инсулин, глюкагон, андрогены, эстрогены). Признаки гипо- и гиперфункции желез, их последствия. Профилактика развития эндокринных заболеваний (диабет, гипо- и гипертиреоз).

Опорно-двигательный аппарат. Костная система (скелет). Химический состав костей. Строение костной ткани трубчатой кости. Форма костей. Типы соединения костей. Скелет головы. Кости мозгового (лобная, затылочная, височные, теменные) и лицевого (глазницы, носовые кости, верхняя и нижняя челюсти) отделов. Скелет туловища: позвоночник и грудная клетка. Скелет верхних конечностей: плечевой пояс (лопатки, ключицы) и свободная верхняя конечность (плечевая кость, локтевая, лучевая кости, запястье, пясть, фаланги пальцев). Скелет нижних конечностей: тазовый пояс (тазовые кости, соединенные с крестцом) и свободная нижняя конечность (бедренная кость, большая и малая берцовые кости, стопа из предплюсны, плюсны, фаланги пальцев). Мышечная система. Строение и функции скелетных мышц. Представление о классификации мышц по форме, функции, положению в теле человека. Работа мышц: динамическая и статическая. Утомление. Пассивный и активный отдых. Регуляция мышечных сокращений. Влияние физической нагрузки на развитие мышечной ткани. Первая помощь при растяжениях, вывихах суставов, переломах костей. Профилактика нарушения осанки (сутулость, сколиоз), развития плоскостопия.

Внутренняя среда организма. Компоненты внутренней среды организма (кровь, лимфа, тканевая жидкость), их взаимосвязь. Гомеостазис – поддержание постоянства внутренней среды. Кровь. Состав и функции плазмы крови. Форменные элементы крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты): место образования, строение, продолжительность жизни, место разрушения, функции. Роль гемоглобина в газообмене, границы нормы. Группы крови по системе АВ0. Резус-фактор. Переливание крови. Представление об общем и биохимическом анализах крови как методах оценки состояния здоровья человека. Заболевания крови (анемия, лейкозы, лучевые болезни).

Иммунная система. Виды иммунитета (клеточный, гуморальный, естественный, искусственный). Вакцинация. Факторы, влияющие на иммунитет.

Сосудистая система человека: кровеносная и лимфатическая системы. Строение и функции кровеносных сосудов в связи с выполняемой функцией (артерии, капилляры, вены).

Строение сердца человека как биологического насоса (околосердечная сумка, камеры сердца, стенки, сердечные клапаны). Автоматия сердца. Сердечный цикл. Кровообращение. Малый и большой круги кровообращения. Движение крови по сосудам. Пульс. Кровяное давление. Нервная и гуморальная регуляции деятельности сердца и сосудов. Первая помощь при кровотечениях.

Основные заболевания сердечно-сосудистой системы (атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда, инсульт). Гигиена сердечно-сосудистой системы. Основные причины, признаки и профилактика сердечно-сосудистых заболеваний.

Дыхательная система. Значение дыхания. Представление о внешнем и внутреннем (тканевом) дыхании. Строение и функции дыхательных путей: носовой полости, гортани (щитовидный хрящ, надгортанник, голосовые связки), трахеи, бронхов. Строение и функции легких. Дыхательные движения: вдох и выдох. Жизненная емкость легких как показатель физического развития организма. Регуляция дыхания. Дыхательные рефлексy. Состав вдыхаемого, альвеолярного и выдыхаемого воздуха. Обмен газов в легких и тканях. Связь между дыхательной и кровеносной системами. Гигиена органов дыхания. Профилактика заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем. Влияние курения на органы дыхания. Первая помощь при остановке дыхания.

Пищеварительная система. Питание – основа жизнедеятельности организма. Представление об обмене веществ. Пищевые вещества и потребность в них в зависимости от уровня физического развития. Белковый, жировой, углеводный, солевой и водный обмен веществ. Витамины (С, А, D, В₁, В₆, В₁₂), их значение для организма. Общая характеристика пищеварительного тракта и пищеварительных желез. Ротовая полость (зубы, слюнные железы, язык): строение и функции. Ферменты слюнных желез (амилаза и мальтаза). Глотка, пищевод, желудок: строение и функции. Компоненты желудочного сока: ферменты (пепсин, липаза), соляная кислота, слизь. Влияние никотина и алкоголя на пищеварение в желудке. Тонкая кишка: двенадцатиперстная, тощая и подвздошная. Местоположение, строение и функции поджелудочной железы и печени. Ферменты сока поджелудочной железы (трипсин, амилаза, липаза). Пищеварение в тонком кишечнике. Всасывание. Толстая кишка: строение и функции. Регуляция пищеварения. Гигиена питания. Рациональное питание, его принципы (пищевая пирамида, режим питания). Оказание первой помощи при пищевых отравлениях.

Значение процессов выделения в жизнедеятельности организма. Органы, выполняющие выделительную функцию: почки, потовые железы, легкие, кишечник. Почка как мочеобразующий орган: расположение, строение, функции. Нефрон – структурно-функциональная единица почки. Этапы образования мочи (фильтрация, реабсорбция), ее состав. Регуляция мочеобразования. Мочевыводящие органы: мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал. Гигиена мочевыделительной системы. Заболевания мочевыделительной системы (пиелонефрит, мочекаменная болезнь). Влияние химических веществ, алкоголя на органы выделительной системы.

Кожа – покров тела. Строение и функции кожи, способность к регенерации. Производные кожи: ногти, волосы, сальные и потовые железы. Кожа как орган: рецепторы, кровеносные сосуды. Роль сосудов кожи в процессе теплообмена организма и среды. Признаки здоровой кожи. Влияние факторов среды и образа жизни на здоровье кожи. Профилактика заболеваний кожи. Гигиена кожи и ее производных. Закаливание организма. Первая помощь при ожогах (термических и химических), отморожениях кожи, тепловом и солнечном ударах.

Репродуктивная система. Индивидуальное развитие человека и его здоровье. Органы мужской половой системы (мошонка, семенники, семявыводящие протоки, семенные пузырьки, предстательная железа, половой член). Представление о строении и созревании сперматозоида, семенной жидкости. Органы женской половой системы (яичники, маточные трубы, матка, влагалище). Представление о строении и созревании яйцеклетки, менструальном цикле. Оплодотворение. Беременность. Влияние алкоголя, никотина, токсических веществ на развитие зародыша и плода. Роды.

Высшая нервная деятельность (ВНД). Поведение человека. Приспособительный характер поведения. Представление о безусловных и условных рефлексах. Условия и механизм (временные связи) образования и торможения условных рефлексов. Сон и его значение. Виды сна. Гигиена сна. Основоположники учения о ВНД. Первая и вторая сигнальные системы.

11. Наследственность и изменчивость организмов.

Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем. Понятие наследственности и изменчивости. Изучение наследственности Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Понятие о доминировании, доминантных и рецессивных признаках. Закон единообразия гибридов первого поколения (первый закон Г. Менделя). Закон расщепления (второй закон Г. Менделя). Цитологические основы наследования признаков при моногибридном скрещивании. Статистический характер законов наследования признаков при моногибридном скрещивании. Понятие о доминантных и рецессивных генах, аллельных генах, генотипе и фенотипе, гомозиготе и гетерозиготе. Взаимодействие аллельных генов: полное, неполное, кодоминирование. Понятие о множественном аллелизме. Анализирующее скрещивание. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков (третий закон Г. Менделя). Хромосомная теория наследственности. Понятие о сцепленном наследовании, группах сцепления, кроссинговере, частоте кроссинговера. Генетические карты. Основные положения хромосомной теории наследственности. Генетика пола. Понятие пола и половых различий. Хромосомное определение пола. Понятие о половых хромосомах и аутосомах. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом. Генотип как целостная система. Изменчивость организмов. Роль генотипа и условий среды в формировании признаков. Формы изменчивости: ненаследственная (модификационная) и наследственная (генотипическая). Модификационная изменчивость. Норма реакции. Статистические закономерности модификационной изменчивости. Значение модификационной изменчивости. Генотипическая изменчивость и ее виды. Комбинативная изменчивость. Мутационная изменчивость. Спонтанные и индуцированные мутации. Понятие о мутации и мутагенных факторах. Генные, хромосомные и геномные мутации. Соматические и генеративные мутации. Летальные, полулетальные, нейтральные и полезные мутации. Значение генотипической изменчивости. Особенности наследственности и изменчивости у человека. Методы изучения наследственности и изменчивости человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, дерматоглифический, биохимический. Наследственные болезни человека: генные (фенилкетонурия, гемофилия), хромосомные (синдром кошачьего крика, синдром Шерешевского-Тернера, синдром

полисомии по X-хромосоме, синдром Кляйнфельтера, синдром Дауна). Профилактика, диагностика и лечение наследственных болезней.

12. Селекция и биотехнология.

Селекция растений, животных и микроорганизмов. Понятие сорта, породы, штамма. Основные направления современной селекции. Этапы селекционной работы. Методы селекции: искусственный отбор (массовый и индивидуальный), индуцированный мутагенез, гибридизация (инбридинг и аутбридинг), отдаленная гибридизация. Преодоление стерильности межвидовых гибридов. Достижения современной селекции. Понятие биотехнологии. Объекты и основные направления биотехнологии. Клеточная и генетическая инженерия. Получение трансгенных растений и животных. Успехи и достижения генетической инженерии. Генная терапия. Генетическая инженерия и биобезопасность.

13. Основы экологии.

Организм и среда. Организм – основная единица жизни. Общие свойства живых организмов. Среда обитания организмов. Понятие о среде обитания организмов и об окружающей среде. Факторы среды, их классификация. Закономерности действия экологических факторов на организм. Пределы выносливости. Понятие о лимитирующих факторах. Свет в жизни организмов. Фотопериод и фотопериодизм. Экологические группы растений по отношению к свету. Температура как экологический фактор. Приспособления растений и животных к различным температурным условиям среды. Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к различному водному режиму. Приспособления живых организмов к сезонным ритмам условий среды обитания. Среды жизни и адаптации к ним организмов. Водная среда. Адаптации организмов к жизни в воде. Наземно-воздушная и почвенная среды обитания. Адаптации организмов к жизни в наземно-воздушной среде и почве. Живой организм как среда обитания. Адаптации к жизни в другом организме – паразитизм.

Человек в окружающей среде. Влияние абиотических факторов среды на человека и его здоровье. Адаптации организма человека к абиотическим факторам. Влияние биотических факторов на организм человека. Неблагоприятное влияние антропогенных факторов на организм человека. Влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и его здоровье. Основные химические загрязнители воды, воздуха, почвы, жилища человека. Меры, направленные на снижение загрязнения окружающей среды вредными веществами. Экологические проблемы питания современного человека.

Вид и популяция. Понятие вида как формы существования жизни. Критерии вида (морфологический, физиологический, биохимический, генетический, экологический, географический). Ареал вида. Понятие об эндемиках и космополитах. Популяция – структурная единица существования вида. Свойства популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность. Структура популяции. Значение сохранения и поддержания свойств популяции для ее существования и сохранения вида в целом. Значение знаний о свойствах и структуре популяций для прогнозирования ее будущего существования.

Экосистема как единство биотопа и биоценоза. Биоценоз и биотоп. Связи организмов в биоценозах: трофические, топические, форические, фабрические. Типы биотических взаимоотношений организмов в биоценозах. Понятие о видовой структуре биоценоза. Пространственная структура биоценоза: вертикальная (ярусность) и горизонтальная (мозаичность). Структурные и функциональные блоки экосистемы. Цепи и сети питания. Пастбищные и детритные цепи. Трофические уровни. Экологические пирамиды (чисел, биомасс, энергии). Правило Линдемана. Понятие о биомассе и продуктивности экосистем. Динамика экосистем. Понятие экологической сукцессии. Агроэкосистемы, их особенности. Понятие агроэкосистемы. Отличие агроэкосистем от естественных экосистем. Разнообразие агроэкосистем.

Биосфера – живая оболочка Земли. Протяженность биосферы, ее границы. Условия существования живых организмов. Структура биосферы. Живое, биогенное, косное и биокосное вещество биосферы. Понятие о биогеохимических функциях живого вещества: энергетической, газовой, концентрационной, окислительно-восстановительной. Круговорот веществ в биосфере. Круговороты воды, углерода, кислорода. Биогенная миграция атомов, роль организмов в круговороте веществ. Понятие об эволюции и стабильности биосферы.

Человек и биосфера. Экологические проблемы леса, сельского хозяйства, города. Причины утраты биоразнообразия (разрушение природных местообитаний вида, чрезмерная антропогенная нагрузка). Пути сохранения биологического разнообразия. Специализированные охраняемые территории: заповедники, заказники, национальные парки. Красные книги.

14. Эволюция органического мира.

Основные гипотезы происхождения жизни на Земле. История развития эволюционных взглядов. Понятие биологической эволюции. Развитие эволюционных взглядов (Ж.Б. Ламарк, Ч. Дарвин, синтетическая теория эволюции). Современные представления об эволюции. Движущие силы и результаты эволюции. Видообразование (аллопатрическое и симпатрическое). Макроэволюция, ее доказательства (сравнительно-анатомические, палеонтологические, эмбриологические, молекулярно-генетические). Главные направления эволюции: прогресс и регресс. Пути достижения биологического прогресса (арогенез, аллогенез, катагенез). Способы осуществления эволюционного процесса (дивергенция, конвергенция). Происхождение и эволюция человека. Формирование представлений об эволюции человека. Место человека в зоологической системе. Этапы и направления эволюции человека. Представления о предшественниках человека. Австралопитеки. Древнейшие люди. Человек умелый. Человек прямоходящий. Древние и ископаемые люди современного типа. Движущие силы антропогенеза и их специфика. Предпосылки антропогенеза. Биологические и социальные факторы антропогенеза. Качественные отличия человека от других млекопитающих. Человеческие расы, их происхождение и единство. Расизм. Особенности эволюции человека на современном этапе.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Биология : полный школьный курс / Н. Д. Лисов, Л. В. Камлюк. – Минск : Аверсэв, 2020. – 509 с.
2. Лисов, Н. Д. Биология : пособие для подготовки к централиз. тестированию / Н. Д. Лисов. – 11-е изд. – Минск : Аверсэв, 2019. – 639 с.

Дополнительная литература

3. Биология : весь школьный курс в таблицах / сост. Л. В. Елкина. – Минск : Кузьма : Принтбук, 2017. – 416 с.
4. Бутвиловский, В. Э. Биология : сб. задач для абитуриентов / В. Э. Бутвиловский, Р. Г. Заяц, В. В. Давыдов. – Минск : Выш. шк., 2017. – 144 с.
5. Писарчик, Г. А. Биология : 10–11 классы : сборник задач и упражнений / Г. А. Писарчик, Н. Д. Лисов. – Минск : Аверсэв, 2009. – 160 с.
6. Централизованное тестирование. Биология : пол. сб. тестов / Респ. ин-т контроля знаний М-ва образования Респ. Беларусь. – Минск : Аверсэв, 2019. – 272 с.
7. Цытрон, Е. В. Анатомия человека : рабочая тетрадь для слушателей факультета доуниверситетской подготовки / Е. В. Цытрон, Н. Р. Козел, О. И. Зенкина. – Минск : БГПУ, 2021. – 68 с.
8. Цытрон, Е. В. Биология: бактерии, протисты, грибы, лишайники, растения : пособие / Е. В. Цытрон, О. И. Зенкина, Н. Р. Козел ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. пед. ун-т. – Минск : БГПУ, 2018. – 116 с.
9. Цытрон, Е. В. Цитология : рабочая тетрадь для слушателей факультета доуниверситетской подготовки / Е. В. Цытрон, Н. Р. Козел, О. И. Зенкина. – Минск : БГПУ, 2021. – 76 с.
10. Цытрон, Е. В. Экология и эволюция : рабочая тетрадь для слушателей факультета доуниверситетской подготовки / Е. В. Цытрон, Н. Р. Козел, О. И. Зенкина. – Минск : БГПУ, 2021. – 80 с.
11. Шепелевич, Е. И. Биология для школьников и абитуриентов / Е. И. Шепелевич, В. М. Глушко. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2019. – 640 с.

Электронные образовательные ресурсы

12. <http://elib.bspu.by/handle/doc/37726>
13. <https://bspu.by/moodle/course/view.php?id=3637>
14. <https://biology.ru/textbook/content.html>
15. <http://www.eco.nw.ru>
16. <https://www.yaklass.ru/p/biologia>