Кировское областное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного образования
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ»

Принято на заседании Экспертного совета Регионального центра 29.05.2023	Принято на заседании методического совета КОГАОУ ДО ЦДООШ 19.06.2023	УТВЕРЖДАЮ _____ директор ЦДООШ Перминова Е.Н. 31.07.2023

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«БИОЛОГИЯ», ГРУППА «ПРОФИ» (10-11 КЛАССЫ)

Направленность программы – естественно-научная

Срок реализации – 1 год

Автор-составитель:
Лимонова Елена Николаевна –
методист, педагог дополнительного образования высшей категории
ЦДООШ

Руководитель программы:
Лимонова Елена Николаевна

Киров – 2023

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – естественно-научная.

Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность. Данный курс предназначен для ликвидации пробелов в знаниях учащихся по биологии в темах, касающихся внешнего и внутреннего строения организмов, физиологических процессов, происходящих на разных уровнях организации живого. Курс построен с учетом обязательного минимума, стандарта биологического образования и отвечает современным требованиям теоретической и практической подготовки учащихся к Региональным и Всероссийским олимпиадам по биологии.

Цели и задачи дополнительной образовательной программы. Цель курса – углубление теоретических знаний, практических умений и навыков по биологии растений.

Задачи курса:

I. Образовательные:
- углубление знаний об анатомических, морфологических и экологических особенностях низших и высших растений;
- углубление знаний об анатомических, морфологических, физиологических, экологических и этологических особенностях животных;
- формирование целостной системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях;
- формирование умений исследовать и анализировать биологические объекты и системы, объяснять закономерности биологических процессов и явлений;
- формирование умений определять объекты по внешнему виду и по определителю.

II. Развивающие:
- развитие умений анализировать, синтезировать, обобщать информацию;
- развитие умений сравнивать, выявлять основания для сравнения и классификации;
- развитие умений работать в режиме ограниченного времени;
- развитие умений вести наблюдения и формулировать выводы;
- развитие умения работать с биологическими объектами.

III. Воспитательные:
- воспитание познавательного интереса к предмету;
- создание условий для формирования личностных качеств: аккуратности, внимательности, целеустремленности;
- формирование навыка самостоятельной работы.

Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих образовательных программ. В школьном курсе биологии предусматривается знакомство учащихся с морфологическим строением организмов; рассматривается их строение в зависимости от мест их обитания; видоизменения органов, при этом недостаточно уделяется внимание строению, происхождению, функционированию органов; мало времени отводится на проведение практических занятий. Программой кружка предусмотрено углубление и расширение тем за рамки школьной программы, что позволяет учащимся справиться с заданиями разной степени сложности на различных этапах олимпиады.

Программа кружка рассчитана на учащихся 10-11 классов.

Формы и режим занятий.

В ходе проведения занятий используются методы: словесные (лекция, беседа, рассказ), наглядные (демонстрации объектов, пособий), практические (распознавание и определение объектов, решение задач). Учебные занятия проводятся в форме лекций, практических занятий, семинаров.

Для проведения лабораторных работ используются наиболее интересные объекты исследования. При их отборе необходимо следовать принципам доступности, широкой распространенности.

На занятиях применяются индивидуальные, групповые и коллективные формы работы: постановка, обсуждение и решение проблемной задачи; постановка опытов и обсуждение полученных результатов.

Занятия проводятся с сентября по май один раз в неделю, продолжительность одного занятия составляет 3 академических часа. Курс рассчитан на 102 часа.

С разрешения администрации Центра и с согласия родителей (законных представителей) для выполнения программы работа кружка также может продолжится и в каникулярное время.

Количественный и списочный состав кружка в ходе его работы может изменяться.

Часть занятий кружка может проводиться с использованием дистанционных информационно-коммуникационных технологий.

Сроки подачи заявки

Подача заявления осуществляется в личном кабинете родителя/законного представителя на сайте ЦДООШ в соответствии с датами, утвержденными приказом директора и опубликованными на официальном сайте ЦДООШ.

Правила регистрации

Для регистрации нужно заполнить анкету для программы на странице «Ваши заявки» личного кабинета. Вход в личный кабинет расположен на странице http://lk.cdoosh.ru/.

При подаче заявления необходимо проверить (при отсутствии – указать) номер сертификата персонифицированного дополнительного образования. Чтобы подать заявление, необходимо перейти в раздел «Подать заявку» и выбрать данную программу.

Количество участников

Общее количество учащихся в одной группе, а также максимальное количество групп для данной программы утверждается приказом директора и публикуется на официальном сайте ЦДООШ.

Правила отбора обучающихся

Для получения приглашения школьник должен принять участие в конкурсном отборе, дата и форма утверждается приказом директора и публикуется на официальном сайте ЦДООШ. По результатам отбора формируются рейтинговые списки школьников, получивших приглашение или попавших в лист ожидания.

Получить приглашение без участия в конкурсном отборе смогут школьники, подавшие заявление на обучение до момента проведения конкурсного отбора, и являющиеся победителями и призёрами мероприятий, перечень которых утверждается приказом директора, либо получившие персональные приглашения по итогам обучения в кружках биологического отделения прошлого года.

Школьники, не принявшие участие в конкурсном отборе, но подавшие заявления, помещаются в конец листа ожидания с учётом даты и времени подачи заявления на обучение на сайте ЦДООШ. При наличии на кружке свободных мест школьники могут сразу получить приглашение на занятия. Победители и призёры мероприятий, подавшие заявление на обучение после отбора, при отсутствии на кружке свободных мест помещаются в начало листа ожидания.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности. Результатами занятий является повышение уровня знаний по биологии; умение применять теоретические знания, полученные во время занятий на практике. Основными средствами диагностики являются практические занятия и тестирование, оцениваемые по рейтинговой системе оценки, а также успешное выступление учащихся на олимпиадах разного уровня.

В результате изучения курса учащиеся должны знать:

- признаки и особенности строения биологических объектов: внутриклеточных структур, клеток, живых организмов (растений, животных, грибов и бактерий); популяций; экосистем; биосферы;
- сущность биологических процессов: обмен веществ и превращения энергии, питание, дыхание, выделение, транспорт веществ, рост, развитие, размножение, регуляция жизнедеятельности организма, раздражимость, круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах;

В результате изучения курса учащиеся должны уметь:

- объяснять строение объекта по микропрепарату, микрофотографии;
- определять биологические объекты до вида по определителю, знать основные диагностические признаки (классов, отрядов у животных, отделов и семейств – у растений);
- решать генетические, этологические и экологические задачи;
- работать с фиксированными временными микропрепаратами;
- анализировать биологические графики и диаграммы.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

Разделы биологии	Преподаватель	Количество часов
Раздел 1. Этология	Михайлова Е.А.	6
Раздел 2. Биохимия	Бакулева М.А.	15
Раздел 3. Молекулярная биология	Михайлова Е.А.	9
Раздел 4. Биология индивидуального развития	Бессолицына Е.В.	12
Раздел 5. Анатомия и физиология человека	Шушканова Е.Г.	9
Раздел 6. Зоология позвоночных	Ляпунов А.Н.	6
Раздел 7. Зоология беспозвоночных	Целищева Л.Г	3
Раздел 8. Систематика растений	Лимонова Е.Н	6
Раздел 9. Анатомия растений	Вишницкая О.Н.	6
Раздел 10. Микробиология	Бессолицына Е.В.	6
Раздел 11. Физиология растений	Вишницкая О.Н.	9
Раздел 12. Методы математической статистики в биологии	Торбеева А.В.	6
Раздел 13. Биоинформатика	Шалагинова Н.В.	6
Раздел 14. Экология	Попцова Л.М.	3
	Итого	**102**

2.2. Учебная программа

ЭТОЛОГИЯ (6 часов)

Условия проведения наблюдений за поведением животных. Способы описания поведения. Регистрация этограмм. Типы коммуникации и методы их изучения.

Структура поведенческого акта. Приобретенные формы поведения. Соотношение врожденного и приобретенного в поведении животных.

После изучения темы учащийся получает знания о:

- методах и подходах изучения поведения животных;
- особенностях коммуникации;
- генетическом контроле поведения.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- объяснять поведенческие акты животных;
- решать этологические задачи.

БИОХИМИЯ (15 часов)

Углеводы. Производные моносахаридов, их роль в биологических процессах. Гликозиды. Обмен углеводов. Синтез и распад полисахаридов. Взаимопревращения моносахаридов.

Липиды. Распространение липидов и их биологическая роль. Строение и свойства триглицеридов, простагландинов, фосфолипидов и др. Обмен липидов. Гидролиз триглицеридов и фосфолипидов. β-окисление жирных кислот. Окисление ненасыщенных жирных кислот и жирных кислот с нечетным числом атомов. Локализация процессов распада липидов. Синтез липидов.

Аминокислоты. Общие химические свойства. Синтез и распад аминокислот.

Метаболизм азота. Основные анаболические процессы.

Кинетика химических реакций. Основной закон химической кинетики для элементарных и сложных реакций. Физический смысл константы скорости и ее размерность для реакций первого, второго и третьего порядков. Молекулярность и общий порядок химической реакции. Порядок реакции по одному из реагирующих веществ. Кинетическое уравнение химической реакции. Реакции 1-го порядка: соотношение между периодом полураспада и константой скорости.

Основной закон химической кинетики для гетерогенных систем. Уравнение Вант-Гоффа, температурный коэффициент Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса, энергия активации, предэкспоненциальный множитель.

После изучения темы учащийся получает знания о:

- различных стадиях гликолиза;
- ветвях пентозофосфатного пути;
- энергетическом выходе цикла Кребса;
- разнообразии углеводов, их участии в обмене веществ;
- биологической роли липидов;
- строении и свойствах различных типов липидов;
- свойствах аминокислот, их участии в обмене веществ.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- определять белки, жиры и углеводы при помощи качественных реакций;
- решать задачи по кинетике химических реакций.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ (9 часов)

Центральная догма молекулярной биологии. Принципы репликации: матричность, комплементарность, полуконсервативность, униполярность. Опыт Мезельсона и Сталя. Субстраты для реакции полимеризации нуклеиновых кислот. ДНК-полимеразы бактерий.

Особенности структуры («рука») и функционирования ДНК-полимераз (необходимость затравки, высокая точность, самокоррекция). Процессивность ДНК-полимеразы. Репликативный глазок, репликативная вилка. Ориентация цепей ДНК в репликативной вилке. Лидирующая цепь, запаздывающая цепь, фрагменты Оказаки. РНК-праймер. Белки репликативной вилки: праймаза, ДНК-полимеразы, хеликаза, SSB, скользящий зажим, погрузчик зажима. Замещение праймера: ДНК-полимераза I, лигаза.

После изучения темы учащийся получает знания о:

- новых ДНК-технологиях;
- строении ДНК-полимераз;
- решать задачи по данной теме.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- решать задачи на пройденные темы.

Практическая работа. Качественные реакции на белки, жиры и углеводы.

БИОЛОГИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ (12 часов)

Оплодотворение. Дистантные и контактные взаимодействия гамет. Поведение пронуклеусов и центриолей при оплодотворении, фаза зрелости яйцеклеток различных групп животных при проникновении сперматозоида. Кариогамия. Определение пола при оплодотворении. Ооплазматическая сегрегация в разных типах яиц. Цитологические механизмы определения сагиттальной плоскости в яйцеклетке амфибии.

Гаструляция и формирование основных закладок органов у позвоночных животных. Способы гаструляции. Типы гаструл. Способы закладки мезодермы. Нейруляция у зародышей амфибий. Эмбриональная индукция и ее этапы в раннем развитии амфибий. Современные представления о молекулярных механизмах индукционных процессов.

После изучении темы учащийся получает знания об:

- особенностях протекания стадий оплодотворения у различных групп животных;
- особенностях определения пола у животных;
- особенностях гаструляции, закладки основных органов у позвоночных животных;
- процессе нейруляции;
- эмбриональной индукции и ее механизмах.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- определять на микропрепарате стадию эмбрионального развития и ее отличительные особенности строения.

Практическая работа. Определение по микропрепаратам стадии эмбрионального развития.

АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА (9 часов)

Центральная нервная система. Основные отделы и физиологические функции ЦНС. Понятие о рефлексе. Рефлекторная дуга, ее звенья, их функции. Спинной мозг, его строение и функции. Отделы головного мозга. Продолговатый мозг, расположение, особенности строения, функции. Мозжечок: особенности строения, расположение, функции. Средний мозг: расположение, особенности строения, функции. Участие в регуляции мышечного тонуса. Тонические рефлексы. Промежуточный мозг: расположение, особенности строения, функции. Лимбическая система. Ретикулярная формация ствола мозга. Пирамидная и экстрапирамидная двигательные системы. Нервный центр: понятие, основные функции и свойства. Основные принципы координации работы нервных центров. Торможение в ЦНС.

Эндокринная система. Гормоны, их классификация. Основные пути и механизмы действия гормонов. Структурно-функциональная организация эндокринной системы. Гипоталамус, эпифиз, гипофиз, щитовидная железа, надпочечники, половые железы: расположение, строение, гормоны, и их функции.

Обмен белков в организме: расщепление в пищеварительном тракте, всасывание, промежуточные и конечные продукты распада. Содержание белков в крови. Азотистый баланс.

Обмен углеводов в организме. Углеводы: виды, функции, расщепление в пищеварительном тракте, всасывание, промежуточные и конечные продукты распада. Содержание глюкозы в крови. Регуляция углеводного обмена.

Обмен жиров в организме. Жиры: виды, функции, расщепление в пищеварительном тракте, всасывание, промежуточные и конечные продукты распада. Потребность организма в жирах. Регуляция жирового обмена.

После изучении темы учащийся получает знания об:

- особенностях строения и функционирования спинного и различных отделов головного мозга;
- нервных центрах, их функциях, свойствах, принципах работы;
- разнообразии гормонов и механизмах их действия;
- строении и функционировании эндокринной системы;
- обмене углеводов, белков и жиров, а также регуляции этих процессов.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- на модели мозга находить отделы и называть характерные для них функции;
- рассчитывать суточную дозу белков, жиров и углеводов для разных возрастных групп и составлять рацион питания.

ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ (6 часов)

Современная классификация типа Хордовых. Диагностические характеристики классов рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих.

После изучении темы учащийся получает знания об:

- основных диагностических признаках типа Хордовые, а также основных отрядов класса Позвоночные и наиболее массовых видов фауны Кировской области и России.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- определять позвоночных по тушкам и черепам, с определителем и без него;
- работать с фиксированными объектами.

Практическое занятие. Определение биологических объектов по тушкам и черепам. Написание зубных формул.

ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ (3 часа)

Общая характеристика типов Кольчатые черви, Моллюски, Членистоногие. Особенности внешнего и внутреннего строения.

Общая характеристика подцарства Одноклеточные. Активный ил – сообщество микроорганизмов, участвующих в очистке воды. Разнообразие одноклеточных (саркодовых, животных жгутиконосцев, инфузорий), коловраток, круглых червей, олигохет и др. животных в активном иле.

После изучении темы учащийся получает знания об:

- особенностях внешнего и внутреннего строения основных типов беспозвоночных животных.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- выполнять препарирование конечностей речного рака;
- проводить вскрытие кольчатых червей (пиявки, дождевого червя), моллюсков (виноградной улитки), членистоногих (речного рака, таракана или майского жука);
- определять беспозвоночных животных активного ила.

Практическое занятие. Вскрытие таракана и дождевого червя.

СИСТЕМАТИКА НИЗШИХ РАСТЕНИЙ (6 часов)

Водоросли. Систематическое положение в свете современной таксономии. Общая характеристика: распространение, строение, размножение, значение в природе и для человека.

Грибы. Систематическое положение в свете современной таксономии. Общая характеристика: распространение, строение, размножение, значение в природе и для человека.

После изучении темы учащийся получает знания об:

- особенностях различных отделов водорослей и грибов, их основных представителей;
- циклах развития водорослей и грибов.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- определять водоросли и грибы по гербарному материалу (либо на микропрепаратах).

Практическое занятие. Изучение особенностей строения водорослей и грибов на микропрепаратах.

АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ (6 часов)

Побег. Понятие о побеге. Конус нарастания. Заложение прокамбия и дифференциация тканей. Стебель и его основные функции. Анатомическое строение типичного стебля: первичная кора, центральный цилиндр (стела). Многообразие внутреннего строения стеблей споровых и семенных растений. Камбий и вторичное утолщение. Особенности строения стеблей однодольных и двудольных растений.

После изучения темы учащийся получает знания об:

- особенностях первичного и вторичного строения стеблей травянистых растений;
- особенностях анатомического строения стеблей однодольных и двудольных растений;
- особенностях анатомического строения стеблей споровых растений;
- особенностях заложения прокамбия и камбия;
- типах стел.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- объяснять строение стебля по микропрепарату, микрофотографии;
- определять тип стелы на поперечных срезах.

Практическое занятие 1. Анатомическое строение споровых растений.

Практическое занятие 2. Анатомическое строение стебля семенных растений.

МИКРОБИОЛОГИЯ (6 часов)

Прокариотные микроорганизмы. Морфология бактерий, их классификация. Строение прокариотической клетки.

Физиология прокариот. Биохимические основы метаболизма. Начальные этапы окисления глюкозы.

Характеристика энергетических процессов – катаболизм прокариот.

Брожение. Спиртовое, молочнокислое, маслянокислое брожение.

Дыхание. Анаэробное дыхание: нитратное дыхание, микроорганизмы, восстанавливающие нитраты и другие соединения азота; сульфатное дыхание, сульфатвосстанавливающие и серувосстанавливающие бактерии; железное дыхание

Литотрофное дыхание (хемосинтез) – окисление неорганических веществ. Окисление соединений азота (нитрификация), окисление соединений серы, использование соединений железа и других металлов. Окисление водорода.

Фотосинтез. Фотосинтетические пигменты бактерий. Фототрофные прокариотные микроорганизмы. Световая стадия фотосинтеза пурпурных и зеленых несерных бактерий. Световая стадия фотосинтеза зеленых серных бактерий. Световая стадия фотосинтеза цианобактерий. бактерий.

Процессы ассимиляция у прокариот.

Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах.

Воздействие среды на микроорганизмы.

После изучения темы учащийся получает знания о:

- микроскопических методах изучения микроорганизмов;
- разнообразии прокариот;
- разнообразии вирусов;
- метаболизме прокариот, способах получения энергии
- участии микроорганизмов в биогеохимических циклах.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- проводить окрашивание бактерий по Граму.

Практическое занятие. Определение морфотипов бактерий с использованием окрашивания по Граму.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (9 часов)

Фотосинтез. Фотосинтетические пигменты: хлорофиллы, каротиноиды, фикобилины. Схема Яблонского – электронные переходы в молекуле хлорофилла. Z-схема фотосинтеза. Цикл Кальвина. Транспорт метаболитов по флоэме. С4 и САМ пути ассимиляции углекислого газа. Фотодыхание.

Гормональная система растений. Понятие фитогормона. Ауксины, цитокинины, гиббереллины, этилен, абсцизовая кислота, брассиностероиды, жасминовая кислота, салициловая кислота.

После изучении темы учащийся получает знания о:

- разных фотосинтетических пигментах;
- особенностях цикла Кальвина;
- различных путях ассимиляции углекислого газа;
- строении и функции гормонов.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- различать по анатомическому строению листа растения С4 и САМ;
- определять пигментный состав при разгонке вытяжки листа.

МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ В БИОЛОГИИ (6 часов)

Случайные события. Вероятности событий и их свойства. Случайные величины и функция распределения вероятностей. Примеры распределения случайных величин. Распределение хи-квадрат, распределение Стьюдента и распределение Фишера. Коэффициент корреляции. Статистические данные. Понятие случайной выборки.

Статистическое оценивание. Свойства оценок. Интервальное оценивание. Доверительный интервал.

Статистическая проверка гипотез. Логика проверки статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости и мощность критерия.

Графические методы анализа данных. Гистограммы, таблицы, графики. Анализ графиков иллюстрирующих биологические процессы.

Общая характеристика программного обеспечения анализа данных на персональных компьютерах.

После изучения темы учащийся получает знания об:

- основных статистических методах, используемых в биологии;
- особенностях статистического оценивания;
- особенностях графического метода анализа данных;
- современном программном обеспечении для анализа данных и особенностях его использования при анализе биологических данных.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- анализировать графики и диаграммы, описывающие различные биологические процессы;
- определять доверительный интервал.

БИОИНФОРМАТИКА (6 ЧАСОВ)

Основные понятия. Объекты биоинформатики. Последовательности, секвенирование. Запись последовательностей. Выравнивания. Консервативность. Правила, программы и алгоритмы работы с выравниваниями. Парные и множественные выравнивания.

После изучения курса учащийся получает знания об/о:

- основных понятиях, подходах и методах анализа данных, используемых в биоинформатике;
- связи между аминокислотными и нуклеотидными последовательностями и их функциями;

В результате изучения курса формируются умения:

- решать задачи по данным темам;
- использования компьютерных программ и баз данных для анализа аминокислотных и нуклеотидных последовательностей.

ЭКОЛОГИЯ (3 часа)

Математическое моделирование как метод оценки состояния окружающей среды. Применение математических моделей в экологических исследованиях.

После изучения курса учащийся получает знания об:

- одном из способов оценки окружающей среды;
- использовании моделировании в различных экологических исследованиях.

В результате изучения курса формируются умения:

- решать задачи с использованием экологических моделей;
- прогнозировать изменения различных показателей окружающей среды по моделям, построенным на основании данных.

III. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид аттестации	Формы контроля	Виды оценочных материалов
Входящая	Участие в конкурсном отборе	Выполнение заданий конкурсного отбора

Текущая	Участие в выполнении практических работ	Сдача отчетов по выполнению практических работ на занятиях
Итоговая	Участие в итоговой контрольной работе	Решение итоговой контрольной работы

IV. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1. ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Агаджанян Н.А. и др. Физиология человека. – СПб.: Сотис, 2000.
3. Айла Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. Т. 1-3. – М.: Мир, 1987.
4. Арефьев В.А., Лисовенко Л.А. Англо-русский толковый словарь генетических терминов. – М.: ВАИРО, 1995.
5. Беркинблит, М.Б. Почти 200 задач по генетике. – М.: МИРОС, 1992.
6. Ботаника: Курс альгологии и микологии: Учебник / Под ред. Ю.Т. Дьякова. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 559 с.
7. Ботаника: в 4 т. Т 1. Водоросли и грибы: учебник для студ. высш. учеб. заведений. / Г.А. Белякова, Ю.Т. Дьяков, К.Л. Тарасов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский цент «Академия», 2010. – 320 с.
8. Ботаника: в 4 т. Т 2. Водоросли и грибы: учебник для студ. высш. учеб. заведений. / Г.А. Белякова, Ю.Т. Дьяков, К.Л. Тарасов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский цент «Академия», 2010. – 320 с.
9. Ботаника: в 4 т. Т 4. Систематика высших растений: учебник для студ. высш. учеб. заведений. В 2кн. / под ред. А.К. Тимонина. – Кн. 1 / А.К. Тимонин, В.Р. Филин. – М.: Издательский цент «Академия», 2009. – 320 с.
10. Ботаника: в 4 т. Т 4. Систематика высших растений: учебник для студ. высш. учеб. заведений. В 2кн. / под ред. А.К. Тимонина. – Кн. 2 / А.К. Тимонин, Д.Д. Соколов, А.Б. Шипунов – М.: Издательский цент «Академия», 2009. – 352 с.
11. Гершензон С.М. Основы современной генетики. – Киев: Наукова думка, 1983.
12. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология, М.: Академия, 2003, 464 с.
13. Дымшиц Г.М., Саблина О.В. Новейшая биология: Учеб. пособие / Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, 2007.
14. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках, М.: Изд-во Московского университета, 2004. – 448 с.
15. Еленевский А.Г. и др. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений: – М.: "Академия", 2001. – 432с.
16. Елинов Н.П. Химическая микробиология, М.: Высшая школа, 1989. – 448 с.
17. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск: НГУ, 2004.
18. Задачи по современной генетике: учеб. пособие / под ред. М.М. Асланяна. – М.: КДУ, 2005.
19. Зеликман А. Л. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие для студентов ун-тов и пед. ин-тов. – М.: Высш. шк., 1965. – 332 с.
20. Зорина З.А., Полетаева И.И., Резникова Ж.И. Основы этологии и генетики поведения. – М.: Изд-во МГУ; Изд-во «Высшая школа», 2002. – 383 с.
21. Инге-Вечтомов Г.С. Генетика с основами селекции. – М.: Высшая школа, 1989.
22. Козлов М.А., Олигер И.М. Школьный атлас-определитель беспозвоночных. М.: Просвещение, 1991. – 207 с.
23. Лабинская А.С. Микробиология с техникой микробиологических исследований. – М.: Медицина, 1978. – 394 с.

24. Ленгелер Й., Древс Г., Шлегель Г. Современная микробиология прокариоты: в 2-х томах. – М.: Мир, 2005. – 1345 с.
25. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 528 с.
26. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология. – М.: МИА, 2003.
27. Натали В. Ф. Зоология беспозвоночных: Учебник для пединститутов. М.: Просвещение, 1975. – 488 с.
28. Новиков В.С., Губанов И.А. Популярный атлас-определитель. Дикорастущие растения. – М.: Дрофа, 2002. – 416 с.
29. Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР (планктон и бентос) / под ред. Л. А. Кутиковой, Я. И. Старобогатова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 477 с.
30. Определитель растений Кировской области: В 2-х частях. – Киров, 1974.
31. Поздеев О.К. Медицинская микробиология. – М.: ГЭОТАР-Мед, 2005. – 765 с.
32. Пухальский В.А. Введение в генетику. – М.: Колос С, 2007.
33. Резникова Ж.И. Экология, этология, эволюция. Межвидовые отношения животных. ч1. М.: Изд-во ЮРАЙТ, 2018. - 190 с.
34. Резникова Ж.И. Экология, этология, эволюция. Межвидовые отношения животных. ч1. М.: Изд-во ЮРАЙТ, 2018. - 262 с.
35. Рыбчин В.Н. Основы генетической инженерии. – СПб: Изд-во СПбГТУ, 2002.
36. Сапин М.Р., Билич Г.Л. Анатомия человека: В 2 кн. – М.: Высш. шк., 1996.
37. Физиология человека: в 3-х томах / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. – М.: Мир, 1996.
38. Хржановский В.Г., Пономаренко С.Ф. Практикум по курсу общей ботаники: учеб. пособие. – М.: Высш. школа, 1979. – 422 с.
39. Чернова, Н.М., Былова А.М. Экология: Учебное пособие для студентов биол. спец. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1998. – 272 с.
40. Щепетова В.А. Основы математического моделирования в экологии: моногр. / В.А. Щепетова. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 122 с.
41. Шлегель Г. Общая микробиология: пер. с нем. – М.: Мир, 1987. – 567 с.
42. Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. – М.: МАИК «Наука/ Интерпериодика», 2002.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Перечень необходимого оборудования и материалов для реализации программы:

Общее обеспечение: доска, мел, интерактивная панель, акустическая система, моноблок, МФУ, раздаточный материал с содержанием лекционного материала, практических работ.

Канцелярские товары: ручки по количеству слушателей, тетради, альбомы, карандаши простые и цветные.

Оборудование:

1. Банки капельницы полипропиленовые;
2. Бинокуляры (стереоскопические микроскопы);
3. Бюретка б/крана 25 мл (с оливой) 1-3-2-25-0,1 Минимед 1000003;
4. Весы электронные лабораторные ВК-600 «Масса-К»;
5. Воронка лабораторная d=25 ПП;
6. Дозатор одноканальный перем. объема Biohit Proline 20-200 мкл;
7. Дозатор одноканальный перем. объема Лайт 100-1000 мкл;
8. Домашний кардиограф "ECG Lite" (в комплекте электроды-прищепки);
9. Камера для опрыскивания;

10. Камера хроматографическая 15*15 см с крышкой;
11. Колба коническая КН-1-100-29/32 со шкалой (Минимед) 10000820 код ОКП 946456;
12. Колба коническая КН-1-250-29/32 ТС шкала ММ 10000825 код ОКП 946456;
13. Комплект датчиков (этанола, кислотности раствора, кислорода, кардиологический, уровня дыхательной способности, ЧДД);
14. Комплект моделей строения мозга позвоночных;
15. Комплекты анатомических гистологических препаратов;
16. Компьютерный фотоплетизмограф Pulse Lite (максимальная комплектация);
17. Лупы препаровальные;
18. Микроскоп цифровой Levenhuuk D320L,3,1 Мпикс, монокулярный;
19. Модель "Скелет строения конечностей лошади и овцы" на подставке;
20. Нейро-анатомическая модель мозга;
21. Пинцеты анатомические глазные;
22. Пипетка Пастера 3 мл.,п/эт,н/стер.,с градуировкой, 500 шт/уп;
23. Препаровальные иглы прямые;
24. Промывалка 250 мл ПЭ;
25. Пульверизатор для ТСХ;
26. Регистратор данных;
27. Руководство по эксплуатации цифровой лаборатории по биологии;
28. Салфетки марлевые;
29. Скальпели;
30. Спиртовка СЛ-1 (с колпачком) 12003101;
31. Стакан В-1-100 мл ТС со шкалой ММ10003812;
32. Стакан низкий со шкалой 100 мл ПП;
33. Стекла покровные;
34. Стекла предметные;
35. Тонометр механический;
36. Устройство для сушки пластин УСП-2;
37. Фильтровальная бумага;
38. Центрифуга лабораторная настольная СМ-6М с ротором 6М;
39. Чашки Петри;
40. Штатив для дозаторов для 6-ти дозаторов;
41. Штатив лабораторный для бюреток (2710) Ulab.

Список объектов, предназначенных для изучения на занятиях:

1. Гербарные образцы низших растений;
2. Коллекции насекомых, фиксированные или живые кольчатые черви, моллюски, раки;
3. Культуры простейших и водорослей;
4. Набор постоянных препаратов по ботанике, зоологии, анатомии и физиологии человека и общей биологии;
5. Скелеты голубя, костистой рыбы, лягушки;
6. Фиксированные объекты: земноводные, пресмыкающиеся, тушки млекопитающих и птиц;
7. Химреактивы для проведения практических занятий по разделу «Биохимия»;
8. Черепа млекопитающих.

ЦДООШ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 3BF7DC725DD7BCD7E7611F45CE7286C7
Владелец: Перминова Екатерина Николаевна
Действителен: с 14.07.2022 до 07.10.2023