

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Республиканский детский эколого-биологический центр

Принято на методическом совете  
ГБУ ДО РДЭБЦ  
Протокол № 5  
от «25» 01 2018г.

«Утверждаю»  
Директор ГБУ ДО РДЭБЦ  
Е.А. Кошелева  
«25» 01 2018г.



Авторская дополнительная  
общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности  
**«Зоология с углубленным изучением  
ЭНТОМОЛОГИИ»**

Автор: Илинбаева Эльза Маратовна,  
педагог дополнительного образования  
ГБУ ДО РДЭБЦ

Срок реализации программы: 4 года  
Возраст обучающихся: 13 - 17 лет

Уфа – 2018г.

# СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1. Цели и задачи программы	4
1.2. Общие сведения о программе	6
1.3. Краткое методологическое описание	7
1.4. Методическое обеспечение программы	8
1.5. Прогнозируемый результат и методы его замера	11
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	13
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	18
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ПРИМЕЧАНИЯ	36
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	41
ПРИЛОЖЕНИЯ	44

---

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Экологическое воспитание и образование можно назвать сегодня одним из приоритетных направлений совершенствования деятельности образовательных систем. Экологическое воспитание, в настоящее время, является основой формирования нового образа жизни, характеризующегося гармонией в отношениях человека с окружающей средой. Целью экологического воспитания является подготовка такого человека, который знает, как его образ жизни влияет на окружающую среду и как выбор взаимодействия с окружающей средой способствует ее сохранению или уничтожению.

Экологическое образование - составная часть нравственного образования. Поэтому под экологическим образованием надо понимать единство экологического сознания и поведения, гармоничного с природой.

Экологическое образование - процесс и результат усвоения систематических знаний: овладение теоретическими знаниями - понятиями, представлениями, фактами и т.д.; формирование умений и навыков в области воздействия на окружающую среду, включение обучающихся в практико-ориентированную деятельность по изучению реальной экологической ситуации и своей местности и доступная, посильное участие в ее улучшении.

Экологическое образование - это непрерывный, динамичный, постоянно развивающийся процесс обучения, воспитания и развития личности, который следует начинать уже с детства. Это ответственный период в жизни человека, и в нем закладываются основы отношения к окружающему миру (природе, вещам, людям), ценностной ориентации в нем.

В связи с этим, возникает острая необходимость переориентации программ обучения в направлении экологизации и гуманизации образовательного процесса. Существуют различные образовательные программы эколого-биологического направления, отличающиеся как поставленными в них целями и задачами, так и соотношением теоретической и практической части. Так, программы изучения биологии в общеобразовательных школах носят, в основном, характер теоретической подачи информационного материала. Но для закрепления полученных теоретических знаний крайне необходимы практические занятия (практикумы, лабораторные) по биологии и экологии, индивидуальная работа с учащимися по отдельным направлениям экологии и биологии, учебно-исследовательская деятельность. Возможности же применения этих форм обучения в школах весьма ограничены. Большая загруженность школьной программы, ориентация на работу с большими группами учащихся, трудности ведения индивидуальной работы, недостаточная компетентность учителей при проведении узконаправленных исследований не позволяют в полной мере использовать эти методы на практике. Только учреждения дополнительного

---



образования имеют возможность индивидуализировать работу с учащимися, создавая среду для более полного удовлетворения потребностей ребенка в познании окружающего мира.

Главным отличием данной программы от множества подобных эколого-биологического профиля, является ее исследовательская направленность, разумное сочетание в программе теории и практики, комплексный подход к изучению природы.

### **1.1. Цели и задачи программы**

В связи с вышеизложенным, целью настоящей программы является, формирование у учащихся научного мировоззрения, основанного на представлении о единстве человека и природы, привитие любознательности и устойчивого интереса к предмету, воспитание активной жизненной позиции.

Программа ставит перед собой следующие задачи:

#### **образовательные**

- формирование у учащихся знаний об объектах и явлениях природы, основных закономерностях и законах, в соответствии с учением о единстве природы;
- углубленное изучение обучающимися основ систематики, биологии и экологии насекомых, их роли в природных и антропогенных экосистемах;
- освоение научных методов исследования в биологии и в энтомологии, в частности;
- расширение знаний о флоре и фауне Башкортостана.

#### **развивающие**

- развитие способности к наблюдению, как специфическому методу познания в естествознании;
- формирование навыков логического мышления, анализа и синтеза, сравнения, вычленения главного, обобщения и т.д.;
- формирование навыков самообразования;
- развитие творческой инициативы.

#### **воспитательные**

- воспитание любви к природе и родному краю;
- воспитание экологической культуры;
- формирование активной жизненной позиции;
- воспитание коллективизма, взаимопомощи;

#### **практические**

- получение навыков работы с оборудованием и снаряжением для проведения исследований в полевых и лабораторных условиях;
  - получение навыков оформления исследовательских работ, выступления перед аудиторией;
-



- формирование экологически грамотного поведения в быту и в полевых условиях, обучение основам экологической безопасности.

Реализация данной программы предполагает многоуровневый подход, в котором каждый уровень имеет свои образовательные и развивающие задачи, педагогические технологии и т.д.

Первый уровень - **мотивационный** - для учащихся 1 года обучения. На этом уровне обучения ребята сначала знакомятся с общебиологическими закономерностями, а затем рассматривают особенности строения тех или иных групп животных как результат предшествовавшей эволюции. Особое внимание уделяется связи строения и физиологии животных с их экологией, образом жизни. Здесь же учащиеся получают навыки ведения лабораторных работ, работы со специальным оборудованием (микроскопами, биноклями), приготовления микропрепаратов; основы латинского языка и др. Главной задачей на этом уровне является получение углубленных знаний по биологии и зоологии, привитие устойчивого интереса к предмету и формирование, на основе полученных знаний и умений, научного мировоззрения.

Второй уровень - **познавательный-практический** (2 год обучения) - предполагает углубленное изучение биологии и экологии насекомых, знакомство с классификацией насекомых, основными отрядами. Огромное разнообразие форм насекомых, сложность поведения и развития позволяют успешно использовать их в качестве объектов исследований. Посредством изучения насекомых несложно пробудить и развить у учащихся познавательный интерес не только к миру насекомых, но и в целом зоологии, формировать на его основе представления о разнообразии форм окружающего мира и бережного отношения к нему. На этом этапе учащиеся уже окончательно отдают предпочтение какому-либо направлению энтомологических исследований, самостоятельно работают с литературными источниками и к концу учебного года собирают научный теоретический материал по выбранной группе насекомых. Этот уровень предусматривает проведение большого количества лекционных занятий и энтомологических практикумов.

На третьем уровне - **научно-экспериментальном** (3, 4 год обучения) - ребята знакомятся с методами изучения насекомых: приобретают навыки сбора и учета насекомых, камеральной обработки собранного материала, работы с определителями и специальным оборудованием, фиксации полученных данных и т. д.. Здесь же учащихся знакомят со структурой исследовательских работ, основными этапами проведения исследований, правилами оформления результатов работы. Для каждого учащегося объединения составляется индивидуальная программа, подбираются наиболее подходящие методы исследований. В ходе летней учебно-исследовательской экспедиции учащиеся на



практике осваивают методы изучения насекомых и собирают материал для будущих исследовательских работ. В связи с тем, что исследования насекомых бессмысленны в отрыве от среды их обитания, программа также предусматривает изучение различных сред обитания насекомых и методов их исследований (основы почвоведения, гидробиологии, метеорологии, фитоценологии).

На четвертом году обучения, завершающем, учащиеся непосредственно занимаются выполнением исследовательских работ: обработкой собранных в ходе экспедиций научных материалов и оформлением работ. С готовыми работами ребята участвуют в различных конкурсах, конференциях, слетах городского, республиканского, российского уровней. На третьем уровне также большое значение придается природоохранной и пропагандистской деятельности: организации и участию в экологических акциях, рейдах по очистке территории городских парков, родников и др.

### **1.2. Общие сведения о программе**

Программа разработана и апробируется с 2005 г. на базе отдела «Экология и охрана животных» Республиканского детского эколого-биологического центра ГБУ ДО РБ. Предназначена для работы с одаренными и ориентированными на изучение биологии и энтомологии, в частности, детьми средней и старшей возрастной группы (13-17 лет), желающими заниматься исследовательской деятельностью. Курс обучения предполагает наличие у детей базовых знаний по предметам естественнонаучного цикла в пределах школьной программы. Рассчитана на 4 года обучения.

Количество часов в год - 144 часа. Оптимальное количество учащихся в объединении - не менее 15 человек.

Программа в настоящее время является рабочей. Предназначена для педагогов учреждений дополнительного образования и общеобразовательных школ.

### **1.3. Краткое методологическое описание**

Для достижения поставленных задач программой предусматривается использование следующих форм и методов работы:

- теоретические занятия (лекции, беседы, семинары, пресс-конференции, КВН, брейн-ринги, работа в библиотеках);
  - практические занятия (лабораторные работы с использованием препаратов, коллекций, определителей, постановками опытов, зоологические практикумы и т.д.);
  - учебно-исследовательская деятельность (проведение энтомологических, гидробиологических и др. исследований по различным направлениям, выполнение учебно-исследовательских работ и др.);
  - экспедиции по заповедникам Башкирии;
-



- экскурсии (однодневные выходы на природу, посещение выставок, экспозиций).

Теоретические и практические занятия предполагается проводить как в условиях кабинетов-аудиторий и лабораторий, так и в полевых условиях. Полевые практикумы выполняются как в черте города (городские парки) и в пригороде (однодневные походы), так и в ходе летних учебно-исследовательских экспедиций в различных, иногда отдаленных, регионах республики. Для занятий в форме лекций программой предусмотрено около 58,7 % общего времени, т. к. практической работе должна предшествовать тщательная теоретическая подготовка. Важно сразу давать ребятам максимально усложненный материал, ни в коем случае не повторяя школьный курс. Поэтому будет наиболее оптимальным проводить теоретические занятия по переработанной (облегченной) вузовской программе. Количество часов на проведение полевых практикумов при расположении образовательного учреждения в условиях природных зон или сельской местности может быть увеличено. В городских же условиях выезды на природу связаны с определенными сложностями, поэтому мы считаем, что доля практических занятий в полевых условиях – 10,5 % от общего количества часов, является наиболее приемлемой (не считая практикумов, проводимых во время экспедиций). Лабораторно-практическая работа занимает около 26% учебного времени. Исследовательская работа, согласно данной программе, является главным, завершающим моментом в обучении учащихся, поэтому на нее должно выделяться не менее 130 часов (22,5% учебных часов).

В ходе реализации программы предполагается использование большого количества таблиц, схем, наглядного материала: препаратов, живых объектов, коллекций, видеофильмов, работа с микроскопами, биноклями, специальным оборудованием.

Важным моментом в работе с учащимися, согласно программе, является воспитательная работа. Небольшой коллектив объединения (15-17 человек) создает благоприятные условия для более тесного контакта педагога с учащимися, усиливает его возможности как педагога. Совместные поездки в экспедиции, участие в экологических акциях, походы в музеи, театры, работа небольшими группами в лабораториях в ходе выполнения исследовательских работ сплачивают ребят, формируют дух коллективизма, взаимопомощи. Очень важно создать в работе объединений «преемственность поколений», т.е. младшие, «новенькие» должны активно помогать старшим ребятам, например, в сборе научного материала для исследовательских работ, те же в свою очередь должны помогать младшим советом или оказывать любую другую реальную помощь.

#### **1.4. Методическое обеспечение программы**

В целях обеспечения теоретического курса программы лекционные занятия 1 и 2 года обучения подготавливаются, в основном, по следующим учебникам: .



1. Анатомия позвоночных. В 2-х т. - М.: Мир, 1992. - 495 с., 355 с.
2. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3-х т.: Пер. с англ./ Под ред. Р. Сопера. 3-е изд - М.: 2004. Том 1 - 454с., Том 2- 436с., Том 3- 451с.
1. Дауда, Т. А. Зоология позвоночных. Учебное пособие / Т.А. Дауда, А.Г. Кощаев. - Москва: Гостехиздат, 2014. - 224 с
2. Догель, В. А. Зоология беспозвоночных / В.А. Догель. - Москва: СИНТЕГ, 2015. - 620 с
3. Животный мир Башкортостана. - Уфа: Китап, 1995. - 312 с
4. Жизнь животных: В 6-ти т./ Ред. кол: Л. А. Зенкевич, М. С. Гиляров и др. - М.: просвещение, 1970.
5. Захваткин Ю. А. Курс общей энтомологии. – М.: Колос, 2001. – 376 с.
6. Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных. - М.: Академия, 2000. - 496 с.
7. Красная книга Республики Башкортостан. Редкие и исчезающие виды животных./ Под ред. М. Г. Баянова. - Уфа: Башкортостан, 2004. - 180 с.
8. Красная книга Российской Федерации (животные). – М.: Астрель, 2001. – 860 с.
9. Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных. – М.: Просвещение, 1999. – 304 с.

Лабораторно-практические работы и полевые практикумы проводятся по следующим учебникам и пособиям:

1. Боголюбов А.С., Засько Д. Н. Методика рекогносцировочного обследования малых водоемов: Методическое пособие. - М.: Экосистема, 1998. -13 с.
2. Боголюбов А.С., Панков А. Б. Простейшая методика геоботанического описания леса: Методическое пособие. - М.: Экосистема, 1996. - 17 с.
3. Бондаренко, Н. В. Практикум по общей энтомологии / Н.В. Бондаренко, А.Ф. Глущенко. - М.: Проспект Науки, 2010. - 352 с.
4. Буйволов Ю. А., Кравченко М. В., Боголюбов А. С. Методика оценки жизненного состояния леса по сосне: Методическое пособие. - М.: Экосистема, 1998. -25 с.
5. Веселов Е. А., Кузнецова О. Н. Практикум по зоологии. – М.: Высшая школа, 1968. – 261 с.
6. Дунаев Е. А., Боголюбов А.С. Методы сбора и учета численности насекомых: Методическое пособие. - М.: Экосистема, 1996. - 25 с.
7. Душенков В. М., Макаров К. В. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. - 256 с.
8. Зоология беспозвоночных. Методические указания к полевой практике. – Уфа, РИО БашГУ, 2004.
9. Коротков Д.В., Харитонов Н.П. Руководство по проведению метеорологических наблюдений при натуралистических исследованиях. - М.: ДНТТМ, 1992. 21 с.

- 10.Кравченко М. В., Боголюбов А. С. Методика описания лишайниковых сообществ: Методическое пособие. - М.: Экосистема, 1996. – 24 с.
- 11.Лазарева Н.С., Боголюбов А.С. Методика сбора гербариев: Методическое пособие. - М.: Экосистема, 1996. -22 с.
- 12..Магазов О.А., Магазова Л.Н. Правила оформления результатов исследовательских работ. - М.: Топикал, 1996...
- 13.Методика геоботанического картографирования и профилирования: Методическое пособие (сост. А. С. Боголюбов). – М.: Экосистема, 1996. – 25 с.
- 14.Методика оценки экологического состояния водоемов по организмам зообентоса. / Сост. Л.А. Ганьшина, Т.П. Горидченко. - М.: Изд. ЦСЮН, 1994. 37 с.
- 15.Методы геоботанических исследований: Методическое пособие (сост. А. С. Боголюбов) - М.: Экосистема, 1996. - 25 с
- 16.Методы гидрологических исследований: проведение измерений и описание рек: Методическое пособие (сост. А. С. Боголюбов). – М.: Экосистема, 1996. – 21 с.
17. Методы гидрологических исследований: проведение измерений и описание озер: Методическое пособие (сост. А. С. Боголюбов). – М.: Экосистема, 1996. – 21 с.
- 18.Программа организации и проведения геоморфологических исследований: Методическое пособие (сост. А. С. Боголюбов). – М.: Экосистема, 1996. – 17 с.
- 19.Простейшие методы статистической обработки результатов экологических исследований: Методическое пособие (сост. А. С. Боголюбов) – М.: Экосистема, 1998. – 17 с.
- 20.Руководство к лабораторным занятиям по зоологии беспозвоночных / Сост. В. А. Книсс. – Уфа, РИО БашГУ, 2002.

В ходе лабораторно-практических работ, полевых практикумов и выполнения индивидуальных исследовательских работ обучающимися используются различные атласы и определители животных и растений:

1. John Feltwell, Brian Hargreaves. The pocket guide to BUTTERFLIES OF BRITAIN AND EUROPE. - Great Britain: DRAGON S WORLD BOOK. In association with the RSNC. Limpsfield and London, 1992. -194 с.
  2. Аверкиев И.С. Атлас вреднейших насекомых леса. - М.: Лесная промышленность, 1984. - 72 с.
  3. Горностаев Г. Н. Насекомые СССР. Справочник-определитель. – М.: Мысль, 1970. – 372 с.
  4. Ламперт К. Атлас бабочек и гусениц. Места обитания. Физическиме характеристики. Поведение. Размножение. – Мн.: Харвест, 2003. – 736 с.
-



5. Мамаев Б. М. Определитель насекомых по личинкам. - М.: Просвещение, 1972. – 400 с.
6. Мигранов М. Г. Булавоусые чешуекрылые Башкирии. Определитель насекомых. - Уфа: , 1991. - 132 с.
7. Определитель вредных и полезных насекомых и клещей плодовых и ягодных культур в СССР./ В.С. Великань, А.М. Гегечкори, В. Б. Голуб и др. - Л.: Колос, 1984. - 288 с.
8. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос)./ Отв. ред. док-ра биол. наук Л. А. Кутикова, Я. И. Старобогатов. - М.: Гидрометеиздат, 1977. - 511 с.
9. Определитель пресноводных беспозвоночных России. / Под редакцией С. Я. Цалолихина. – С.- П., 1995. – 627 с.
- 10.Плавильщиков Н. Н. Определитель насекомых: Краткий определитель наиболее распространенных насекомых европейской части России - М.: Топикал, 1994. - 544 с.
- 11.Плавильщиков Н. Н. Краткая энтомология. - М.: Учпедгиз, 1961. – 208 с.
- 12.Положенцев П. А., Козлов В. Ф. Малый атлас энтомофагов. - М.: Лес.пром-ть, 1971. - 120 с.
13. Хейсин Е. М. Краткий определитель пресноводной фауны. - Изд. 2-е, испр. и доп. — М.: Учпедгиз, 1962. — 148 с.
14. Шапиро Я. С. Определитель наземных раковинных моллюсков северо-запада России. СПб.: Издательство МААЭ, 1999. –18 с.
15. Шумаков Е. М., Брянцева И.Б. Вредные и полезные насекомые. - Л.: Колос, 1968. - 143 с.
16. Языкова М.Ю., Рытов Г.Л. Врубель Е.М. Школьный практикум по биологии: Учебное пособие. Самара: Издательство «Самарский университет», 2003 104 с.

### **1.5. Прогнозируемый результат и методы его замера**

Для диагностики усвоения текущих результатов (мотивации, успеваемости, роста познавательного интереса), согласно данной программе, должны регулярно использоваться тесты, тематические контрольные, лабораторные работы, написание рефератов и т.д. Помимо контроля за успеваемостью, регулярные проверочные работы позволяют учащимся лишней раз вернуться к пройденному материалу и более прочно закрепить полученные знания. В конце полугодий и учебного года проводятся итоговые контрольные по всем пройденным темам. Умения и навыки учащихся могут быть также отслежены в системе практической деятельности учащихся по результатам выполнения исследовательских работ,



отчетам по результатам практических работ, в системе педагогических наблюдений.

По прохождении предлагаемого курса обучения программа предусматривает достижение следующих педагогических результатов:

- формирование у учащихся знаний об объектах и явлениях природы, основных закономерностях и законах, в соответствии с учением о единстве природы;
- формирование устойчивого интереса к предмету, создание мотивов долгосрочной работы учащихся в области исследовательской деятельности;
- развитие исследовательских умений (работы со специальным оборудованием, знания методик изучения живого мира, сбора и обработки научного материала, стат. анализа, оформления исследовательской работы и т..д.);
- выработка навыков самообразования (самостоятельной работы с литературой, индивидуального выполнения и оформления исследовательских работ;
- выработка учащимися навыков безопасной жизнедеятельности и экологически грамотного поведения в быту и в полевых условиях;
- профессиональная ориентация учащихся (поступление в учебные заведения биологического, экологического, медицинского и сельскохозяйственного направления);
- воспитание активной жизненной позиции, любви и бережного отношения к родной природе.

Любая образовательная программа, помимо непосредственно образовательного процесса, должна предполагать и наличие продуктивной воспитательной работы. Критериями результативности в этом направлении в данной программе могут быть: активная работа учащихся в общественной жизни объединения (участие в экологических акциях, пропагандистской и агитационной работе), проявление чуткости и отзывчивости по отношению к другим членам объединения, трудолюбие, ответственность за порученное дело и т.д.

Результаты реализации данной программы приведены в Приложении.

### 3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 1 год обучения

ТЕМА	Общее кол-во часов	В том числе:			
		теоретически х	лабораторно- практически	полевые практикумы	экскурсионн ых
Вводное занятие. Техника безопасности и ПДД.	2	2			

Сущность живого. Свойства и уровни организации живого.	2	2			
Клетка. Учение о клетке.	4	2	2		
Размножение и развитие организмов.	2	2			
Возникновение и развитие жизни на Земле. Геохронологическая шкала.	4	4			
Происхождение человека. Этапы антропогенеза.	2	2			
Система живого мира.	2	2			
Зоология – наука о животных. Классификация животных.	2	2			
Основы латинского языка.	2	2			
Одноклеточные. Тип Простейшие (Protozoa).	14	8	6		
Многоклеточные. Тип Губки (Spongia).	2	2			
Тип Кишечнополостные (Coelenterata).	6	4	2		
Тип Плоские, или Паренхиматозные черви (Plathelminthes).	6	4	2		
Тип Первичнополостные, или Круглые черви (Nemathelminthes).	6	4	2		
Тип Кольчатые черви (Annelida).	8	6	2		
Тип Членистоногие (Arthropoda).	22	16	6		
Тип Моллюски (Molluska).	8	6	2		
Тип Иглокожие (Echinodermata).	2	2			
Тип Хордовые (Chordata).	28	22	6		
Распределение тем рефератов. Консультации по их выполнению.	2	2			
Защита рефератов.	2	2			
Зоологические практикумы.	8			8	
Экскурсии в музей, на выставки.	6				6
Итоговое занятие	2	2			
<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>6</b>

## 2 год обучения



ТЕМА	Общее кол-во часов	В том числе:			
		Теоретических	лабораторных	полевые практикум	Экскурсионных
Вводное занятие. Техника безопасности и ПДД.	2	2			
Энтомология – наука о насекомых.	2	2			
Класс Насекомые (Insecta). Общее представление о классе.	2	2			
Происхождение и эволюция насекомых.	2	2			
Общая характеристика класса. Особенности строения и физиологии.	12	6	6		
Биология размножения и развития насекомых.	2	2			
Среда обитания насекомых. Факторы среды.	4	4			
Сезонные явления в жизни насекомых.	2	2			
Насекомые как компонент биоценозов.	4	4			
Свойства популяции насекомых.	4	4			
Пища как экологический фактор.	2	2			
Поведение насекомых.	2	2			
Место насекомых в системе животного мира.	2	2			
Подкласс Низшие насекомые (Apterygota).	4	4			
Подкласс Высшие, или Крылатые насекомые (Pterygota). Инфракласс Древнекрылые (Palaeoptera).	4	4			
Инфракласс Новокрылые (Neoptera). Отдел с неполным превращением (Hemimetabola).	22	22			
Отдел с полным превращением (Holometabola).	26	26			
Редкие и исчезающие насекомые. Красная Книга РБ.	2	2			
Определение насекомых.	6		6		
Распределение тем исследовательских работ. Консультации по их выполнению.	2	2			



Самостоятельная работа с литературой.	8	8			
Энтомологические практикумы.	18			18	
Экскурсии в музеи, на выставки.	6				6
Итоговое занятие	2	2			
Подготовка снаряжения и оборудования к летней экологической экспедиции.	2	2			
Летняя учебно-исследовательская экспедиция.	10 дней				
<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>6</b>

### 3 год обучения

ТЕМА	Общее кол-во часов	В том числе:			
		теоретических	лабораторно-практических	полевые практикумы	экскурсионных
Вводное занятие. Техника безопасности и ПДД.	2	2			
Основные принципы проведения научных исследований в биологии.	8	6	2		
Методы изучения насекомых.	34	12	18	4	
Топография и картография. Ориентирование на местности.	8	4		4	
Основы почвоведения.	8	2	4	2	
Метеорологические наблюдения и метеорологические параметры. Особенности проведения метеонаблюдений.	2	2			
Особенности морфологии и анатомии растений. Систематика. Флора, растительность и пути их охраны.	16	6	4	6	
Особенности водных гидробиоценозов и методы их изучения.	22	10	6	6	
Экологический мониторинг и биоиндикация.	16	4		12	
Консультации по выполнению и оформлению исследовательских работ.	6	6			

Самостоятельная работа с научной литературой.	6	6			
Проведение экологических акций, рейдов по очистке территории.	6		6		
Экскурсии в музеи, на выставки.	6				6
Итоговое занятие	2	2			
Подготовка снаряжения и оборудования к летней экологической экспедиции.	2		2		
Летняя учебно-исследовательская экспедиция.	10 дней				
<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>62</b>	<b>42</b>	<b>34</b>	<b>6</b>

#### 4 год обучения

ТЕМА	Общее кол-во часов	В том числе:			
		теоретических	лабораторно-практических	полевые практикумы	экскурсионных
Вводное занятие. Техника безопасности и ПДД.	2	2			
Консультации по выполнению и оформлению исследовательских работ.	8	8			
Индивидуальная работа по выполнению и оформлению исследовательской работы.	92	46	46		
Подготовка и участие в различных конкурсах исследовательских работ городского, республиканского и российского уровней.	8	8			
Природоохранная и пропагандистская деятельность.	8		8		
Экскурсии в музеи, на выставки.	10				10
Работа в живом уголке отдела.	12		12		
Однодневные и многодневные выезды на природу (одно- и многодневные походы и экспедиции).					
Итоговое занятие.	4	4			



ИТОГО:	144	68	66		10
--------	-----	----	----	--	----

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 1 год обучения

1. Вводное занятие. Техника безопасности и ПДД (2 часа).

Ознакомление с программой занятий на год, проведение инструктажа по технике безопасности.

2. Сущность живого. Свойства и уровни организации живой материи (2 часа).

Сущность и субстрат жизни. Свойства и уровни организации живого.

3. Клетка. Учение о клетке (4 часа).

История и методы изучения клетки. Строение и химический состав клетки, как структурной единицы всего живого. Клеточная теория Т. Шванна и М. Шлейдена. Сравнительная характеристика клетки прокариотической и эукариотической, растительной и животной.

Лабораторная работа (2 часа):

"Увеличительные приборы, их устройство, принцип действия. Техника работы с биноклем и микроскопом. Способы изготовления микропрепаратов. Строение растительной клетки на примере клеток кожицы лука и листьев элодеи. Сравнительная характеристика растительной и животной клетки".

4. Размножение и развитие организмов (2 часа).

Формы размножения организмов. Половые клетки. Овогенез и сперматогенез. Оплодотворение и его биологическое значение. Развитие оплодотворенного яйца. Бластула и гастрюла. Зародышевые листки и закладка органов. Эмбриогенез.

5. Возникновение и развитие жизни на Земле. Геохронологическая шкала (4 часа).

Возникновение жизни на Земле. Основные этапы развития. Развитие растительного мира на Земле. Развитие животного мира на Земле.

Семинар (2 часа):

«Обзор основных теорий возникновения жизни на Земле (биохимическая эволюция, креацинизм, панспермия и др.)»

Просмотр видеofilьма «Происхождение жизни на Земле» (2 часа).

6. Происхождение человека. Этапы антропогенеза (2 часа).

Доказательства животного происхождения человека. Основные этапы эволюции человека. Развитие членораздельной речи и мозга. Единство происхождения рас.

7. Система живого мира. Бинарная номенклатура (2 часа).

Систематика как наука. Основоположники систематики (К. Линней, М. Кювье.).

Системы органического мира - искусственные и естественные. Основные

систематические таксоны. Вид - структурная единица систематики. Критерии вида.

8. Зоология - наука о животных. Классификация животных (2 часа).

История становления зоологии как науки. Предмет, задачи, разделы зоологии. Классификация животных.

9. Основы латинского языка (2 часа).

Знакомство с латинским алфавитом, правильным произношением различных сочетаний букв.

10. Одноклеточные. Тип Простейшие (Protozoa) (14 часов).

Особенности строения и жизнедеятельности простейших как целостных организмов. Классификация простейших. Класс Саркодовые (Sarcodina), особенности строения, физиологии и индивидуального развития. Значение и важнейшие представители. Класс Жгутиконосцы (Mastigophora), биология и экология, классификация, значение некоторых представителей. Класс Инфузории (Infusoria), особенности строения и физиологии, размножения и экологии, видовое разнообразие. Класс Споровики (Sporozoa), особенности строения и жизнедеятельности, жизненные циклы и значение важнейших представителей.

Лабораторные работы (по 2 часа):

1. "Класс Саркодовые (Sarcodina). Особенности строения и передвижения на примере амёбы (*Amoeba proteus*). Важнейшие представители класса".
2. "Класс Жгутиконосцы (Mastigophora). Внешнее и внутреннее строение на примере эвглены зеленой (*Euglena viridis*) и вольвокса (*Volvox aureus*)."
3. "Класс Инфузории (Infusoria). Особенности строения, питания и передвижения на примере инфузории - туфельки (*Paramecium caudatum*) и др."

11. Многоклеточные. Тип Губки (Spongia) (2 часа).

Классификация многоклеточных. Общие черты строения. Характеристика типа Губок (Spongia) как наиболее низкоорганизованных многоклеточных (особенности внешнего и внутреннего строения, питания, размножения), видовое разнообразие.

12. Тип кишечнополостные (Coelenterata) (6 часов).

Общий план строения. Систематика. Класс Гидрозои (Hydrozoa), строение и физиология, размножение и развитие, чередование поколений. Класс Сцифоидные медузы (Scyphozoa), особенности биологии и экологии, важнейшие представители. Класс Коралловые полипы (Anthozoa), особенности строения и жизнедеятельности, видовое разнообразие.

Лабораторная работа (2 часа):

"Изучение строения и образа жизни гидры".

Просмотр видеофильма «Гидра, медуза и другие».

13. Тип плоские или паренхиматозные черви (Plathelminthes) (6 часов).



Общие черты организации типа. Класс ресничные черви (Turbellaria), особенности строения и образа жизни на примере планарии молочной (*Dendrocoelum lacteum*). Класс Сосальщикообразные (Trematoda), особенности строения и жизнедеятельности, приспособления к паразитическому образу жизни, жизненные циклы некоторых представителей. Класс Ленточные черви (Cestoidea), строение и физиология, размножение и развитие цестод на примере бычьего цепня. Вторичный регресс в организации ленточных червей, жизненные циклы некоторых представителей.

Лабораторная работа (2 часа):

"Изучение строения и образа жизни планарии молочной (*Dendrocoelum lacteum*)".

14. Тип первичнополостные или круглые черви (Nemathelminthes) (6 часов).

Общая характеристика и классификация типа. Значение круглых червей как эндопаразитов человека, животных и растений. Класс Нематоды (Nematoda), особенности строения и жизнедеятельности, жизненные циклы важнейших представителей класса. Класс нематодоподобные или волосатиковые (Gordiaceae), строение и физиология, размножение и развитие, некоторые представители. Класс Коловратки (Rotatoria), особенности биологии и экологии.

Лабораторная работа (2 часа):

"Особенности внешнего и внутреннего строения круглых червей (Nemathelminthes) на примере некоторых представителей (уксусной угрицы (*Trichostrongylus axei*), волосатика (Gordiaceae) и коловраток (Rotatoria))".

15. Тип Кольчатые черви (Annelida) (8 часов).

Характерные черты кольчатых червей как вторичнополостных животных. Усложнение организации Annelida по сравнению с уже рассмотренными группами организмов. Подтип Беспоясковые (Aclitellata), класс Многощетинковые (Polychaeta), особенности строения и физиологии, размножения и образа жизни, представители. Класс Эхиуриды (Echiurida), экология и биология, видовое разнообразие. Подтип Поясковые (Clitellata), класс Малощетинковые (Oligochaeta), внешнее и внутреннее строение, образ жизни на примере дождевого червя. Значение, важнейшие представители. Класс пиявки (Hirudinea), анатомия и физиология, размножение и развитие,

Лабораторные работы (по 2 часа):

1. «Внешнее и внутреннее строение дождевого червя (*Lumbricus*), особенности передвижения»

2. «Медицинская пиявка (*Hirudo medicinalis*) и др.: внешнее строение и особенности питания»

16. Тип членистоногие (Arthropoda) (22 часа).

Общая характеристика и систематика типа. Подтип Трилобитообразные (Trilobitomorpha), Класс Трилобиты. Подтип Хелицерообразные (Chelicerata), систематика. Класс паукообразные (Arachnoidea), особенности строения и



физиологии, классификация, представители. Подтип Жабродышащие (Branchiata). Класс Ракообразные (Crustacea), основные черты организации, особенности питания, размножения, образа жизни, систематика. Подкласс Низшие раки (Entomostraca), представители, строение и образ жизни. Подкласс Высшие раки (Malacostraca), представители, биология и экология. Подтип Трахейные (Tracheata). Класс Многоножки (Myriapoda), особенности строения и жизнедеятельности. Класс Насекомые (Insecta), общий план строения, классификация.

Лабораторные работы (по 2 часа):

1. «Изучение внешнего и внутреннего строения низших ракообразных на примере дафнии (*Daphnia pulex*). Особенности передвижения. Представители низших ракообр-х.»;
2. «Внешнее и внутреннее строение речного рака (*Potamobius astacus*).»;
3. «Особенности внешнего и внутреннего строения паукообразных на примере паука-крестовика (*Aranea diadema*)»;

17. Тип моллюски (Molluska) (8 часов)

Основные черты организации. Классификация. Класс брюхоногие (Gastropoda), особенности строения и жизнедеятельности, представители. Класс пластинчатожаберные (Lamellibranchia), биология и экология, важнейшие представители, значение. Класс головоногие (Cephalopoda), строение и физиология, образ жизни, представители.

Лабораторная работа (2 часа):

1. «Внешнее и внутреннее строение беззубки (Anodonta)».

18. Тип иглокожие (Echinodermata) (2 часа)

Общий план строения. Особенности питания, размножения, образа жизни. Значение важнейших представителей.

19. Тип хордовые (Chordata) (28 часов).

Общая характеристика и систематика типа (Chordata). Происхождение хордовых. Значение. Низшие хордовые, подтип Бесчерепные (Acrania), строение и образ жизни, видовое разнообразие. Подтип Позвоночные, или Черепные (Vertebrata), особенности строения и физиологии. Раздел Бесчелюстные (Agnatha), класс Круглоротые (Cyclostomata), строение и образ жизни, представители. Раздел Челюстноротые (Gnathostomata). Надкласс рыбы (Pisces), систематика, биология и экология, значение, обзор важнейших представителей. Класс Земноводные (Amphibia), происхождение и эволюция, особенности строения и образа жизни, видовое разнообразие. Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии (Reptilia). Общая характеристика, классификация и обзор отрядов. Класс Птицы (Aves). Происхождение и эволюция. Строение и физиология, образ жизни, обзор отрядов. Класс Млекопитающие (Mammalia), происхождение и систематика. Основные



черты организации, особенности размножения, питания, образа жизни. Обзор отрядов.

Лабораторные работы (по 2 часа):

1. «Изучение внешнего и внутреннего строения карпа (*Cyprinus carpio*). Взаимосвязь строения и образа жизни»;
2. «Изучение внешнего строения амфибий и рептилий на живых объектах. Сравнительный анализ представителей различных классов»;
3. «Внешнее строение птиц на примере голубя сизого (*Columba livia*), взаимосвязь с образом жизни».

20. Распределение тем рефератов. Консультации по их выполнению (2 часа).

Консультации по выбору темы и написанию реферата.

21. Защита рефератов (2 часа).

Защита учащимися объединений реферативных работ.

22. Экскурсии, зоологические практикумы на природе (8 часов).

1. «Экскурсия на водоем, практикум по гидробиологии»;
2. «Экскурсия на луг, практикум по энтомологии»;
3. «Экскурсия на водоем, практикум по ихтиологии»;
4. «Экскурсия в лес, практикум по орнитологии».

23. Экскурсии в музеи, посещение выставок, экспозиций (6 часов).

1. Экскурсия в зоомузей БГУ;
2. Экскурсия в Краеведческий музей на «Выставку рыб, амфибий и рептилий отечественной фауны»;
3. Экскурсия в Экзотариум на «Выставку экзотических амфибий и рептилий».

24. Итоговое занятие (2 часа).

Проведение письменной тестовой контрольной в целях проверки знаний учащихся, полученных за учебный год. Подведение итогов работы объединения.

## **2 год обучения**

1. Вводное занятие. Техника безопасности и ПДД (2 часа).

Ознакомление с программой занятий на год, правилами техники безопасности и ПДД.

2. Энтомология – наука о насекомых (2 часа).

Предмет, задачи, разделы. История энтомологии.

3. Класс Насекомые (*Insecta*) (2 часа).

Общее представление о классе: численности, видовом многообразии, особенностях распространения. Значение в природе и для человека.

#### 4. Происхождение и эволюция насекомых (2 часа).

Происхождение, основные этапы эволюции насекомых.

#### 5. Общая характеристика класса. Особенности строения и физиологии (12 часов).

Морфология насекомых. Общий план строения. Голова и ее придатки. Разнообразие ротовых аппаратов. Грудной отдел и его придатки. Видоизменения грудного отдела. Брюшко и его придатки. Покровы тела и их производные. Окраска тела. Анатомия и физиология насекомых. Метаболизм насекомых. Полость тела. Питание и переваривание пищи. Дыхание и газообмен. Выведение конечных продуктов метаболизма. Нервная система. Рецепция и поведение насекомых. Эндокринная система.

Лабораторные работы (по 2 часа):

1. «Внешнее и внутреннее строение насекомого на примере таракана рыжего (*Blattella germanica*)»;
2. «Разнообразие ротовых аппаратов насекомых, взаимосвязь с питанием»;
6. Биология размножения и развития насекомых (2 часа).

Морфофункциональные основы размножения насекомых. Способы размножения и поиск половых партнеров. Эмбриональное и постэмбриональное развитие. Понятие «метаморфоза» в жизненном цикле насекомых. Гормональная регуляция метаморфоза. Полиморфизм. Жизненные циклы.

#### 7. Среда обитания насекомых. Факторы среды (4 часа).

Классификация факторов среды (климатические, эдафические, биотические и антропогенные) и их влияние на жизнедеятельность насекомых. Особенности действия физико-химических факторов в разных средах обитания. Почва как среда обитания. Вода как среда обитания. Живой организм как среда обитания. Жизненные формы насекомых.

#### 8. Сезонные явления в жизни насекомых. Фенология как наука (2 часа).

Механизмы формирования и регуляции сезонных явлений. Фотопериодизм. Значение фотопериодизма в жизни насекомых. Диапауза. Фенология, предмет и задачи. Методы изучения сезонных явлений.

#### 9. Насекомые как компонент биоценозов (4 часа).

Биоценоз как биологическая система. Жизненная схема видов и классификация биоценологических связей. Гомотипические и гетеротипические реакции. Принцип конкурентного исключения. Экологическая диверсификация. Насекомые в агробиоценозах.



10. Свойства популяции насекомых (4 часа).

Особенности пространственного размещения насекомых. Типы пространственного размещения: равномерный, конгрегационный и случайный. Пространственная дифференциация. Функциональная интеграция. Факторы динамики численности популяций.

11. Пища как экологический фактор (2 часа).

Пища как экологический фактор. Пищевые режимы и пищевые специализации.

12. Поведение насекомых (2 часа).

Формы поведения (индивидуальное, репродуктивное, социальное).

13. Место насекомых в системе животного мира (2 часа).

Место насекомых в системе животного мира. Классификация насекомых.

14. Подкласс Низшие насекомые (Apterygota) (4 часа).

Общая характеристика. Особенности строения, питания, размножения, образа жизни. Отряд Бессяжковые (Protura). Отряд Ногохвостки (Podura). Отряд Двухвостки (Diplura). Отряд Щетинохвостки (Thysanura).

15. Подкласс Высшие, или Крылатые насекомые (Pterygota). Инфракласс Древнекрылые (Palaeoptera) (4 часа).

Общая характеристика подкласса и инфракласса. Отряд поденки (Ephemeroptera), особенности строения и образа жизни. Видовое разнообразие. Отряд стрекозы (Odonoptera), биология и экология, значение, классификация, важнейшие представители.

16. Инфракласс Новокрылые (Neoptera). Отдел с неполным превращением (Hemimetabola) (22 часа).

Общая характеристика инфракласса и отдела. Отряд Таракановые (Blattoptera), особенности строения, питания, размножения и образа жизни. Отряд Богомолы (Mantoptera), Отряд Термиты (Isoptera), Отряд Веснянки (Plecoptera), Отряд Палочники (Phasmoptera), Отряд Прямокрылые (Orthoptera), Отряд Сенокосы (Psocoptera), Отряд Пухоеды (Mallophaga), Отряд Вши (Anoplura), Отряд Равнокрылые (Homoptera), Отряд Клопы (Hemiptera), Отряд Трипсы (Thysanoptera).

17. Отдел с полным превращением (Holometabola) (26 часов).

Общая характеристика отдела. Отряд Жуки (Coleoptera), особенности строения, размножения, образа жизни. Отряд Чешуекрылые (Lepidoptera), Отряд Веерокрылые (Strepsiptera), Отряд Сетчатокрылые (Neuroptera), Отряд Верблюбки (Raphidioptera), Отряд Вислокрылки (Megaloptera), Отряд Скорпионозные мухи (Mecoptera), Отряд Ручейники (Trichoptera), Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera), Отряд Двукрылые (Diptera), Отряд Блохи (Phlebotominae).

18. Редкие и исчезающие насекомые. Красная Книга. (2 часа).

Редкие и исчезающие насекомые. Красная Книга. Проблемы охраны редких насекомых в РБ.

19. Определение насекомых (6 часов).

Определение насекомых. Правила работы с определителем. Оборудование, используемое при определении.

Лабораторные работы (6 часов):

«Практическая работа по определению насекомых различных отрядов»

20. Распределение тем исследовательских работ. Правила работы с научной литературой (2 часа).

Распределение тем исследовательских работ. Постановка главной идеи, целей и задач предстоящих исследований. Предварительная программа, этапы проведения исследований. Ознакомление с правилами работы с научной литературой.

21. Самостоятельная работа с литературой в читальных залах библиотек БГУ, БГПИ, УНЦ РАН, Национальной библиотеке имени Валиди. Сбор теоретического научного материала для исследовательских работ. (8 часов).

22. Энтомологические практикумы (18 часов):

1. «Экскурсия в лес по теме: насекомые - вредители леса»;
2. «Экскурсия в огород по теме: насекомые - вредители огорода»;
3. «Экскурсия на водоем по теме: насекомые – обитатели воды»;
4. «Экскурсия в лес по изучению насекомых-мертвоедов и копрофагов»;
5. «Экскурсия по исследованию обитателей лесной подстилки и почвы»;
6. «Экскурсия на луг по теме: насекомые – опылители дикорастущих и культурных растений»;
7. «Экскурсия на тему: низшие насекомые»;
8. «Экскурсия на луг по теме: дневные чешуекрылые»;
9. «Экскурсия на тему: гнездовая и внегнездовая деятельность муравьев, значение муравьев для природы и человека»;

23. Экскурсии в музеи, на выставки, экспозиции (6 часов).

1. Экскурсия в зоомузей БГУ на экспозицию «Насекомые Республики Башкортостан»;
2. Экскурсия в Краеведческий музей на выставку «Тропические бабочки и др. насекомые»;
3. Экскурсия в Краеведческий музей на выставку дневных бабочек Республики Башкортостан (коллекция д.б.н. М. Г. Мигранова).

24. Итоговое занятие (2 часа).

Проведение проверочной контрольной по темам прошедшего года. Подведение итогов работы объединения за учебный год.



25. Подготовка снаряжения и оборудования к летней экологической экспедиции (2 часа).

26. Летняя учебно-исследовательская экспедиция по заповедным уголкам республики (10 дней).

Знакомство с достопримечательностями, красивыми местами родного края. Оздоровительный отдых. Изучение флоры и фауны региона.

### **3 год обучения**

1. Вводное занятие. Техника безопасности и ПДД (2 часа).

Ознакомление с программой занятий на год, проведение инструктажа по технике безопасности и ПДД.

2. Основные принципы проведения научных исследований в биологии (8 часов).

Общие условия проведения исследований в биологических науках. Выбор темы и цели исследования. Составление программы исследования. Планирование и выбор методики исследования. Первичная регистрация данных. Обработка данных опытов и исследований. Статистический анализ результатов исследований. Методы обработки данных на компьютере. Построение графиков и диаграмм. Изложение результатов исследований. Сбор и анализ абиотических факторов.

Практическая работа (4 часа):

«Методы обработки результатов исследований на компьютере. Составление таблиц. Построение графиков и диаграмм».

3. Методы изучения насекомых (34 часа) .

Снаряжение для ловли и сбора насекомых. Методы сбора и оценки размеров популяций насекомых на исследуемой территории. Требования, предъявляемые к ведению полевых дневников, фиксации научного материала, составлению выборки. Основные правила хранения, препарирования и этикетирования собранного материала. Способы оформления энтомологических коллекций. Уход за коллекциями и предохранение их от вредителей. Общие сведения о способах сбора, умерщвления и хранения различных беспозвоночных (кроме насекомых).

Лабораторно-практические работы (18 часов):

1. «Самостоятельное изготовление снаряжения для сбора и хранения насекомых (сачка, водного сачка, скребка, энтомологического сита, эксгаустера, матрасиков, пакетиков, коробок для хранения насекомых и др.)» (4 часа);

2. «Препарирование насекомых и др. беспозвоночных. Способы сохранения естественной окраски насекомых, мумификации личинок и куколок. Надувание, засушивание и хранение гусениц в естественных позах.» (4 часа);

3. «Размягчение и накалывание насекомых. Изготовление расправилок

- для насекомых. Расправление насекомых - представителей разных отрядов. Эtiquетирование насекомых» (4 часа);
4. «Оформление энтомологических коллекций: монтирование коллекций в застекленных коробках и на щитах. Приготовление влажных препаратов» (4 часа);
  5. «Способы умерщвления и хранения др. беспозвоночных. Изготовление консервирующих жидкостей» (2 часа).
- Полевые практикумы (4 часа):
- «Освоение методик сбора и учета насекомых в полевых условиях» (4 часа).
4. Топография и картография. Ориентирование на местности (8 часов).
- Топография и картография. Методы топографической съемки участка. Особенности составления крупномасштабных (рельеф, тип растительности, водоемы и водотоки, пути сообщения и т.д.) и тематических план-карты. Условные топ. знаки и способы их картографического нанесения. Работа с картами. Ориентирование на местности. Компас.
- Полевые практикумы (4 часа):
1. «Проведение глазомерной съемки предложенного участка: составление крупномасштабной план - карты (1см – 10м) с нанесением условных топонимов» (2 часа);
  2. «Ориентирование на местности. Работа с картой и компасом» (2 часа).
  5. Основы почвоведения (8 часов).
- Почва и ее экологическое значение. Общий обзор свойств и показателей почвы. Почвенный профиль. Типы почв. Рациональное использование почв.
- Лабораторно-практические работы (4 часа):
- «Особенности отбора почвенных образцов и их обработки. Определение содержания воды в почвенном образце. Определение pH почвенного образца.»;
1. «Определение содержания органического вещества (гумуса) в почвенном образце. Определение содержания воздуха в почве, определение приблизительного соотношения твердых частиц в почвенном образце (текстура почвы)»;
- Полевой практикум (2 часа):
- «Изготовление почвенного разреза и его описание» (2 часа);
6. Метеорологические наблюдения и метеорологические параметры. Особенности проведения метеорологических наблюдений (2 часа).
- Взаимоотношения живых организмов со средой обитания. Организация метеонаблюдений. Измерения состояния погоды, правила снятия показаний с метеорооборудования, обработка, обобщение метеонаблюдений.
7. Особенности морфологии и анатомии растений. Систематика. Флора, растительность и пути их охраны (16 часов)
-



Морфология, видоизменения вегетативных органов, жизненные формы растений. Размножение растений: типы размножения и их сущность. Классификация и типы плодов. Анатомия растений. Систематика, общий обзор отрядов. Фитоценозы. Флора Башкортостана

Лабораторно-практические работы (4 часа):

1. «Освоение правил сбора, высушивания, монтирования и хранения гербариев» (2 часа);

2. «Определение растений (с помощью определителя растений)» (2 часа);

Полевой практикум (6 часов):

1. «Проведение простейшего геоботанического описания участка луговой растительности на площади 1 x 1 м» (4 часа);

2. «Проведение простейшего геоботанического описания участка леса площадью 20 x 20 м» (2 часа).

8. Особенности водных гидробиоценозов и методы их изучения (22 часа).

Особенности водных гидробиоценозов, их отличие от наземных. Физико-химические факторы водной среды и их влияние на жизнедеятельность гидробионтов. Жизненные формы гидробионтов. Структура гидробиоценозов, межпопуляционные отношения. Трансформация веществ и энергии. Основные биоценозы морей и континентальных водоемов. Загрязнение водной среды и проблема ее охраны. Методы изучения водных биоценозов, оценки экологического состояния водных объектов.

Лабораторные работы (6 часов):

1. «Определение кислотности и содержания в воде растворенного кислорода» (2 часа);

2. «Определение минерального состава природных вод (общей жесткости воды, хлоридов, сульфатов, железа, нитратов и нитритов)» (6 часов);

Полевые практикумы (6 часов):

1. «Проведение рекогносцировочного обследования предложенного водного объекта» (2 часа);

2. «Отбор проб биоты и оценка экологического состояния водных объектов по видовому составу гидробиоценозов (любым методом) (4 часа)».

Экологический мониторинг и биоиндикация (16 часов).

Понятие об экологическом мониторинге. Мониторинг глобальный, региональный и локальный. Организация мониторинга в Российской Федерации. Единая государственная система экологического мониторинга. Биоиндикация и биотестирование, значение и основные задачи. Методы биоиндикации загрязнений наземных и водных экосистем.

Практические работы, полевые практикумы (по освоению методик) (12 часов):

1. «Качественная оценка загрязнения воздуха с помощью лишайников» (4 часа);
2. «Методика биотестирования качества природных вод с дафнией magna (*Daphnia magna*) (4 часа);
3. «Биоиндикация воздушного загрязнения по состоянию хвои сосны» (4 часа).

Консультации по выполнению и оформлению исследовательских работ (6 часов).  
Ознакомление со стандартными требованиями к оформлению и содержанию исследовательской работы: структурой исследовательской работы, основными этапами проведения и оформления, правилами работы с научной литературой. Консультации по составлению индивидуальной программы, подбору методик исследований.

11. Самостоятельная работа с научной литературой (6 часов).

Самостоятельная работа с литературой в читальных залах библиотек БГУ, БГПИ, УНЦ РАН, Национальной библиотеке имени Валиди. Сбор теоретического научного материала для исследовательских работ (16 часов).

12. Экскурсии в музеи, на выставки, экспозиции (6 часов).

1. «Экскурсия в Ботанический сад»;
2. «Экскурсия в музей Минералогии»;
3. «Экскурсия в анатомический музей мединститута».

13. Проведение экологических акций, рейдов по очистке территории (6 часов).

14. Итоговое занятие (2 часа)

Проведение проверочной контрольной. Подведение итогов работы объединения за год. Родительское собрание.

15. Подготовка снаряжения к летней учебно-исследовательской экспедиции. (2 часа).

Подготовка энтомологического снаряжения (сачков, скребков, матрасиков, морилок и т.д.), кухонной утвари, туристического снаряжения и др.

16. Проведение походов и экспедиций по красивым уголкам республики (1, 2, 10 дневные).

Ознакомление с достопримечательностями региона. Оздоровительный отдых. Изучение флоры и фауны исследуемой местности. Сбор научного материала для исследовательских работ.

#### **4 год обучения**

1. Вводное занятие. Инструкция по правилам техники безопасности и ПДД (2 часа).

Ознакомление с программой занятий на год, проведение инструктажа по технике безопасности и ПДД.

2. Консультации по выполнению и оформлению исследовательских работ (8 часов).



Консультации по правилам обработки и представления результатов исследований.

3. Индивидуальная работа по выполнению и оформлению исследовательской работы (92 часа).

Работа с научной литературой в библиотеках и читальных залах города. Обработка научного материала, собранного во время летних экспедиций или на территории города и пригорода. Оформление исследовательских работ.

4. Подготовка и участие в различных конкурсах исследовательских работ городского, республиканского и российского уровней (8 часов).

Подготовка к защите исследовательских работ: написание тезисов, оформление таблиц, стендов, предварительная защита работы перед руководителем и учащимися объединения.

5. Природоохранная и пропагандистская деятельность (8 часов).

Участие в Республиканских акциях «Скворец», «Кормушка», «Живая вода Башкортостана», «Первоцвет», городских акциях по чистке парков, родников и т.д. Агитационная и пропагандистская работа в СМИ.

6. Экскурсии в музеи, на выставки, коллективные походы в театры, цирк (10 часов).

1. «Экскурсия в вольерное хозяйство (зоопарк диких животных) Минлесхоза»;

2. «Экскурсия на конезавод»;

3. «Экскурсия в оранжерею санатория «Зеленая роща»»;

4. «Экскурсия на птицеферму»;

5. «Коллективное посещение цирка».

7. Работа в живом уголке отдела (12 часов).

Работа по заготовке кормов и опилок для животных живого уголка. Работа по уходу за животными уголка.

Однодневные и многодневные выезды на природу (одно и многодневные походы и экспедиции).

Ознакомление с красивыми уголками республики. Изучение флоры и фауны региона. Оздоровительный отдых.

8. Итоговое занятие (4 часа).

Подведение итогов работы объединения. Родительское собрание. Праздничное чаепитие и дискотека.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ПРИМЕЧАНИЯ

Программа «Зоология с углубленным изучением энтомологии» предназначена для учащихся средней и старшей возрастной группы, ориентированных на углубленное изучение биологии и экологии, желающих заниматься исследовательской деятельностью в области энтомологии, и имеет свои методологические особенности.

Так, подавляющее количество теоретических часов, согласно программе, преподносится обучающимся традиционно в виде лекций, бесед, устных опросов, письменных контрольных и т. д. Лекционные занятия 1 и 2 года обучения подготавливаются, в основном, по учебникам, предназначенным для студентов ВУЗов и учителей школ (См. главу 1.4.).

Определенные темы в целях лучшей усвояемости желательно проводить в виде семинаров, пресс-конференций, в игровой форме (брейн-ринги, КВН и др.). Например, по теме «Обзор основных теорий возникновения жизни на Земле» обучающимся раздаются доклады по теориям возникновения жизни на Земле (биохимическая эволюция, креацинизм, панспермия и др.) и проводится семинар, на котором ребята выступают со своими докладами. Коллективная работа над темой, спонтанно возникающие дискуссии, соревновательная атмосфера сплачивают ребят, вызывают живой интерес к предмету. Главная роль в проведении таких мероприятий, в том удастся ли направить обсуждение по нужному руслу, полностью раскрыть тему, «зажечь» интерес ребят, принадлежит, конечно же, педагогу.

Очень важно, чтобы практически на любом занятии, на всех этапах реализации программы присутствовала и даже преобладала экологическая направленность. При подаче материала необходимо обращать внимание ребят на связь строения и физиологии животных с их экологией и образом жизни, разнообразие жизненных форм как результат взаимодействия организмов и среды обитания, закономерности распределения и распространения животных, изменения фауны и населения животных под влиянием антропогенного фактора и т.д.

Особенностью программы является постоянный контроль за усвоением материала. При этом практикуется многократное повторение и закрепление знаний, полученных в объединении, т.е. в памяти обучающихся не только вторично фиксируются изученные факты и понятия, придается им большая прочность и осмысленность, но и выясняются новые стороны явлений. В программе используются такие формы закрепления и повторения материала, как воспроизводящая, тренировочная и творческая. Это позволяет выработать умение анализировать и обобщать изученный материал, выделять главное и

---



второстепенное, проводить сравнения и умозаключения, что способствует развитию наблюдательности, пытливости, памяти, стремлению к познанию нового. В связи с этим в ходе теоретических занятий помимо учебных пособий программой предусмотрено использование большого количества тестов, таблиц и схем, обобщающих и систематизирующих учебный материал. Например, по теме «Тип Простейшие (Protozoa). Особенности строения и жизнедеятельности» в начале каждого занятия полезно давать небольшой тест из 10 вопросов, касающийся особенностей строения, физиологии, образа жизни, видового разнообразия этой группы животных. Это даст возможность ребятам вспомнить учебный материал, полученный в школе, и подготовиться к принятию новых знаний. В середине и конце темы можно также предложить:

- схематическое изображение различных простейших, на которых обучающиеся должны указать части клетки и органоиды, обозначенные цифрами;
- таблицу «Строение простейших», в которой ребята должны сравнить строение представителей одной или различных групп простейших, указав имеющиеся у них органоиды знаком «+» и отсутствующие знаком «-»;
- таблицу «Характеристика основных типов простейших», в которой ребята описывают признаки (форма тела, органоиды передвижения, число ядер, способ питания, удаления непереваренной пищи и др.) основных типов простейших;
- схематическое изображение жизненного цикла малярийного плазмодия, на котором учащиеся должны указать этапы жизненного цикла паразита и что при этом происходит;
- таблицу «Паразитические простейшие», в которой ребята должны указать место обитания, причиняемый вред, меры предупреждения заражения паразитическими простейшими;
- схематическое изображение пресного водоема и его обитателей (бактерии, одноклеточные водоросли, инфузории, пресноводные рачки, мальки рыб, хищные рыбы), в котором необходимо соединить стрелками, условно обозначающими пищевые связи, основные группы организмов, обитающих в водоеме;
- различные кроссворды, чайнворды по теме «Одноклеточные животные» и многое другое.

В конце каждой большой темы, в конце полугодия и года проводятся итоговые контрольные, в которых работы оцениваются по баллам, результаты анализируются и по их данным корректируются количество и способы подачи учебного материала.

В ходе проведения теоретических занятий, помимо использования словесных методов, очень желательна демонстрация коллекций и живых объектов, изобразительных пособий, видеофильмов. Раковины моллюсков, перья,



гнезда, яйца птиц собираются, беспозвоночные, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся - отлавливаются во время однодневных выходов на природу, полевых практикумов и экспедиций обучающимися объединениями. Из собранного материала затем в лабораторных условиях изготавливаются коллекции, влажные препараты, используемые впоследствии на занятиях. В учебном процессе также широко используются обитатели живого уголка (аквариумные рыбы, моллюски, насекомые, земноводные, пресмыкающиеся, комнатные птицы и птицы отечественной фауны, млекопитающие), культуры простейших, дождевых червей, круглых червей (уксусные угрицы). Продолжительное время могут жить в неволе низшие ракообразные (дафнии, циклопы и др.), речные раки, моллюски, пиявки и некоторые другие. Живые объекты, а также видеофильмы позволяют ребятам визуально познакомиться с внешним видом, особенностями передвижения, питания, размножения живых организмов.

Лабораторно-практические работы предполагают обязательное использование рисунков, схем, которые учащиеся должны самостоятельно выполнять во время занятий. Рисунок изучаемого объекта необходим, поскольку этот методический прием дает возможность детального анализа строения животного, способствует лучшему запоминанию зарисованного, служит наглядным справочным материалом при подготовке к итоговым контрольным. В начале учебного года проводится занятие, на котором обучающиеся знакомятся с оборудованием, используемым в лабораторно-практических работах, их устройством, принципами действия. Ребята учатся способам изготовления микропрепаратов, технике работы с биноклем и микроскопом, правилам ведения зарисовок и т.д.

Во время лабораторно-практических занятий желательно поделить объединения на звенья по 5-6 детей, дать каждому обучающемуся свой микроскоп (бинокль), набор предметных и покровных стекол, определители и другое оборудование. В таких небольших группах у педагога появляется возможность больше уделять внимания каждому ребенку, а ребятам станет удобнее работать с определителями, проводить камеральную обработку собранного материала, изготавливать зоологические коллекции.

Экскурсии являются одним из наиболее эффективных форм обучения. Тематические экскурсии, проведенные сразу после окончания какой-либо темы, способствуют лучшему запоминанию учебного материала, усилению познавательной активности ребят. Зимой зоологические экскурсии проводятся, в основном, в зоомузеях, экзотариумах, салонах экзотических рыб, краеведческом музее и др. музеях города. В весенне-летний период зоологические экскурсии переносятся на «природу» – в парки города, пригород, особо охраняемые природные территории (национальные парки и государственные природные

---



заповедники республики). Очень важно, чтобы ребята сами активно участвовали в экскурсиях: записывали в блокноты местоположение проводимой экскурсии, состояние погоды, давали описание окружающей местности, список флоры и фауны, встреченной в ходе экскурсии, описывали формы и степень антропогенного воздействия на исследуемый участок и т.д.

Основной целью полевых практикумов является освоение методик изучения окружающей среды, овладение навыками работы со специальным оборудованием (сачки, скребки, морилки и др.), сбор материала для зоологических и ботанических коллекций. Практикумы обычно проводятся по определенной узкой тематике. Например, это может быть практикум, посвященный освоению методик сбора и учета насекомых в полевых условиях, либо это может быть гидробиологический практикум по проведению рекогносцировочного обследования на каком-либо водном объекте. Наконец, это может быть энтомологический практикум по изучению насекомых – вредителей леса и т.д.

Каждый год в летний период желательно организовывать 10-15 дневные экспедиции в заповедники, национальные парки республики. Выезд в экспедицию должен стать мечтой каждого кружковца, своего рода наградой, поощрением за активное участие в работе объединения. Поэтому к экспедиции должны допускаться только самые эрудированные, трудолюбивые, умелые ребята. В течение года они должны изучать методику работы, биологию животных и растений, участвовать в однодневных полевых практикумах, познавать правила экологически грамотного поведения в природе. Перед экспедицией с администрацией заповедников нужно обязательно составить договор о сотрудничестве, где будут расписываться права и обязанности обеих сторон, получить от сотрудников заповедника задания и предложения по тематике выполняемых научных работ. По итогам проведенных исследований необходимо составлять отчеты, которые могут включаться в ежегодную летопись природы заповедника. Выезды в экспедиции важны еще и потому, что они сплачивают коллектив, воспитывают у ребят чувство взаимопомощи, ответственности за порученное дело. В экспедиции ребята находятся на полном самообслуживании – сами готовят еду, разжигают костер и т.д. Ленивым там не место.

Выполнение учебно-исследовательской работы является очень серьезным испытанием для ребят. Поэтому готовить необходимо к ней постепенно, в несколько этапов. В первый год достаточно реферата на любимую тему, в ходе написания которой ребенок узнает о структуре реферата, основных правилах его оформления. В последующие годы обучающийся выбирает тему своих исследований и собирает теоретический материал по ней. Далее подбирается наиболее подходящая методика исследований и пишется индивидуальная программа проведения исследований. Следующий этап – это

---



сбор научного материала, его обработка. Последний этап – оформление работы. При подборе темы работы необходимо помнить, что работа должна быть актуальной, общественно значимой и после окончания работы не залеживаться в полках, а участвовать в конференциях, конкурсах исследовательских работ и т.д.

Но как бы не была хорошо организована учебная и исследовательская деятельность в объединениях, только теплая эмоциональная атмосфера доверия и дружбы сможет превратить обычный «кружок» в клуб друзей-единомышленников.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. John Feltwell, Brian Hargreaves. The pocket guide to BUTTERFLIES OF BRITAIN AND EUROPE. - Great Britain: DRAGON S WORLD BOOK. In association with the RSNC. Limsfield and London, 1992. -194 с.
  2. Аверкиев И.С. Атлас вреднейших насекомых леса. - М.: Лесная промышленность, 1984. - 72 с.
  3. Акимущкин И. А. Мир животных. - М., 1995.
  4. Алексеев В.А. 300 вопросов и ответов о насекомых. - Ярославль: Академия развития, 1998. - 254 с.
  5. Анатомия позвоночных. В 2-х т. - М.: Мир, 1992. - 495 с., 355 с.
  6. Большой энциклопедический словарь. Биология./ Под ред. М.С.Гилярова. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. - 864 с.
  7. Бондаренко, Н. В. Практикум по общей энтомологии / Н.В. Бондаренко, А.Ф. Глущенко. - М.: Проспект Науки, 2010. - 352 с.
  8. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3-х т.: Пер. С англ./ Под ред. Р. Сопера. 3-е изд - М.: 2004. Том 1 - 454с., Том 2- 436с., Том 3- 451с.
  9. Дауда, Т. А. Зоология позвоночных. Учебное пособие / Т.А. Дауда, А.Г. Коцаев. - Москва: Гостехиздат, 2014. - 224 с
  10. Догель, В. А. Зоология беспозвоночных / В.А. Догель. - Москва: СИНТЕГ, 2015. - 620 с
  11. Дунаев Е. А., Боголюбов А.С. Методы сбора и учета численности насекомых: Методическое пособие. - М.: Экосистема, 1996. - 25 с.
  12. Животный мир Башкортостана. - Уфа: Китап, 1995. - 312 с.
  13. Жизнь животных: В 6-ти т./ Ред. кол: Л.А. Зенкевич, М.С. Гиляров и др. - М.: просвещение, 1970.
  14. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. – М.: «Колос», 2001. – 364 с.
  15. Иванов, В. П. Ихтиология. Лабораторный практикум. Учебное пособие / В.П. Иванов, Т.С. Ершова. - Москва: Огни, 2015. - 352 с.
  16. Иванов, А. А. Физиология рыб / А.А. Иванов. - М.: Лань, 2011. - 288 с
-



17. Константинов, В. М. Зоология позвоночных / В.М. Константинов, С.П. Наумов, С.П. Шаталова. - Москва: Гостехиздат, 2012. - 448 с.
  - 18.Коротков Д.В., Харитонов Н.П. Руководство по проведению метеорологических наблюдений при натуралистических исследованиях. - М.: ДНТТМ, 1992. 21 с.
  - 19.Красная книга Республики Башкортостан. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений. Т. 1. - Уфа «КИТАП», 2001. – 273 с.
  - 20.Красная книга Республики Башкортостан. Редкие и исчезающие виды животных./ Под ред. М. Г. Баянова. - Уфа: Башкортостан, 2004. - 180 с.
  - 21.Красная книга Российской Федерации (животные). – М.: Астрель, 2001. – 860 с.
  - 22.Лазарева Н.С., Боголюбов А.С. Методика сбора гербариев: Методическое пособие. - М.: Экосистема, 1996. -22 с.
  - 23.Лукьянов М.О. Загадочные насекомые. – М.: «РОСМЭН», 2003. – 271 с.
  24. Магазов О.А., Магазова Л.Н. Правила оформления результатов исследовательских работ. - М.: Топикал, 1996.
  25. Методика оценки экологического состояния водоемов по организмам зообентоса. / Сост. Л.А. Ганьшина, Т.П. Горидченко. - М.: Изд. ЦСЮН, 1994.37
  26. Мигранов М.Г. Булавоусые чешуекрылые Башкирии. Определитель насекомых. - Уфа: , 1991. - с.
  - 27.Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Куршаков С.В. Экология Башкортостана.Учебник для средних профессиональных учебных заведений. Изд. 2-е, дополн. - Уфа: Табигат. 2005. - 239 с.
  28. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Ханов Ф. М. Экологическая азбука школьника-Уфа: РИО, 1992. - 192 с.
  29. Никишов А.И., Теремов А.В. Дидактический материал по зоологии. Пособие для учителей биологии. – М.: «РАУБ» «Цитадель», 1996. – 175 с.
  30. Ноздрачев, Александр Анатомия беспозвоночных: пиявка, прудовик, дрозofiла, таракан, рак (Лабораторные животные) / Александр Ноздрачев и др. - М.: Лань, 1999. - 320 с.
  31. Определитель вредных и полезных насекомых и клещей плодовых и ягодных культур в СССР./ В.С. Великань, А.М. Гегечкори, В. Б. Голуб и др. - Л.: Колос, 1984. - 288 с.
  32. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос)./ Отв. ред. док-ра биол. наук Л. А. Кутикова, Я. И. Старобогатов. - М.: Гидрометеиздат, 1977. - 511 с.
  33. Плавильщиков Н. Н. Определитель насекомых. Краткий определитель наиболее обычных насекомых Европейской части СССР. - М.: Топикал, 1994. - 542 с.
-

34. Положенцев П.А., Козлов В.Ф. Малый атлас энтомофагов. - М.: Лес.пром-ть, 1971. 120 с.
35. Проверочные задания по зоологии. Часть 2. Позвоночные животные / А.В. Шариков и др. - Москва: Наука, 2012. - 648 с.
36. Райков Б.Е., Римский-Корсаков М. Н. Зоологические экскурсии. - М.: Топикал, 1994. - 640 с.
37. Растения и животные: руководство для натуралиста: Пер. С нем./ К.Нидон, И.Петерман, П. Шеффель,Б.Шайба. - М.: Мир, 1991. - 263 с.
38. Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология. - М.: Мир, 1989. - 523 с.
39. Хейсин Е. М. Краткий определитель пресноводной фауны (издание 2-е, исправленное и дополненное) М. -1962
40. Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных. – М.: Просвещение, 1999. – 304 с.
41. Эдвард, Э. Рупперт Зоология беспозвоночных. В 4 томах. Том 1. Протисты и низшие многоклеточные / Эдвард Э. Рупперт, Ричард С. Фокс, Роберт Д. Барнс. - М.: Academia, 2008. - 496 с
42. Экология водоемов Башкирии /Сост.: д-р биол. наук, проф. М.Г. Баянов. – Уфа: Гилем, 1998. - 209 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### 1. РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ «Зоология с углубленным изучением энтомологии» ЗА 2017-2019 уч.г.

1) участие в районном и муниципальном этапах **Всероссийской олимпиады школьников по экологии** обучающихся Тропиной Виолетты и Хурамшиной Дианы.

2) участие в **Республиканском конкурсе учебно-исследовательских работ учащихся «Молодежь Башкортостана исследует окружающую среду»** в номинации «Ландшафтная экология» с исследовательской работой «Оценка экологического состояния безымянного пруда на ул. Сагит Агиша г. Уфы» - **диплом 3 степени Хурамшина Диана, 8 кл.**

3) участие в **IV Региональном конкурсе юношеских исследовательских работ имени В.И. Вернадского** с исследовательской работой «Оценка экологического состояния безымянного пруда на ул. Сагит Агиша г. Уфы» - **диплом «За лучший доклад» – Хурамшина Диана, 8 кл.**

4) участие во **Всероссийской научно-практической конференции «Феринские чтения»** с исследовательской работой «Некоторые факторы, влияющие на кормовую базу и опылительную активность медоносной пчелы» **Тропиной Виолетты, 7 кл ( Сертификат участия).**



5) участие в **Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки и техники – 2019»** с исследовательской работой «Некоторые факторы, влияющие на кормовую базу и опылительную активность медоносной пчелы» - диплом **1 степени Тропина Виолетта.**

### **1. ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

1. Микроскопы биологические.
  2. Микропрепараты
  3. Стекла покровные и предметные
  4. Препаравальные иглы.
  5. Чашки Петри.
  6. Лупы.
  7. Бинокляр.
  8. Пинцеты.
  9. Бинокли.
  10. Дночерпатель.
  11. Скребок для отбора гидробионтов.
  12. Сачок для ловли насекомых.
  13. Баночки для хранения проб бентоса.
  14. Металлические сита для промывки проб бентоса.
  15. Трос или веревка с метками через каждый метр.
  16. Секундомер.
  17. Рулетка.
  18. Диск Секки.
  19. Поверхностные поплавки для определения скорости течения реки.
  20. Термометры водный и воздушный.
  21. Колбы емкостью 250, 500 мл для хранения проб воды.
  22. Стеклянный цилиндр высотой около 50 см.
  23. Стеклянные воронки, пробирки, колбы, стаканы.
  24. Фарфоровые чашки, ступки с пестиком.
  25. Лабораторные весы.
  26. Бумажные фильтры.
  27. Коллекции насекомых
  28. Расправилки для насекомых.
  29. Энтомологические булавки.
  30. Морилки для насекомых.
  31. Эфир.
  32. Формалин.
  33. Гербарии растений.
-