****

**Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы дополнительного образования естественнонаучной направленности «Экологический мониторинг»**

**1.1. Пояснительная записка**

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-Ф3 (с учетом изменений);

- Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 года № 1726-р);

- Постановление Правительства Российской Федерации от 18 сентября 2020 г. № 1490 «О лицензировании образовательной деятельности» (вместе с «Положением о лицензировании образовательной деятельности»);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо Минобрнауки России, департамент государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи от 18 ноября 2015 года № 09-3242);

- Письмо Департамента образования Орловской области от 15 июня2016 года № 6-1424 о направлении «Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ (включая разноуровневые программы);

- Устав (далее – Учреждения) и другими локальными актами Учреждения.

Дополнительная образовательная программа «Гидробиология» (далее - Программа) имеет естественнонаучную направленность и направлена на удовлетворение индивидуальных запросов, обучающихся в области экологического образования, создание условий для раскрытия у них исследовательских и творческих способностей, развитие умений самостоятельно планировать, организовывать и реализовывать свою деятельность в сотрудничестве с учителями и сверстниками.

Экология на данный момент является одной из наиболее востребованных наук, знание основ которой необходимо в повседневной жизни, а экологическое образование - одно из важнейших направлений в системе формирования нравственных ценностей подрастающего поколения. Оно представляет собой непрерывный процесс обучения, воспитания и образования личности, направленный на создание системы научных и практических знаний и умений, обеспечивающих ответственное отношение к окружающей природной среде.

Изучение гидробиологии является одним из наиболее доступных и наглядных способов экологического образования. Объектом изучения этой науки являются все водные организмы разной систематической принадлежности в единстве с их условиями существования. Гидробиология изучает закономерности биологических процессов, протекающих в водоеме независимо от его размера и происхождения.

**Актуальность** и привлекательность этой дисциплины состоит, прежде всего, в большом разнообразии природных объектов (организмов и элементов среды), с которыми соприкасаются школьники в процессе обучения, и также в арсенале доступных для их понимания методов исследования этих природных объектов. Кроме того, эта дисциплина позволяет использовать много форм и методов работы с подростками. Работая в этом направлении, педагог способствует формированию гуманистического мировоззрения и социализации учащихся. В конечном счёте, он способствует появлению в обществе группы экологически образованных людей, готовых принимать экологически грамотные решения.

**Отличительной особенностью** данной программы является ее способность по-новому организовывать образовательный процесс с использованием современного лабораторного оборудования. В основу положены теоретические, лабораторные, практические работы, наблюдения в природе, работа с научно-популярной литературой, определителями, справочниками, составление отчетов, подготовка докладов и проведение самостоятельных исследований и экскурсий.

По окончании обучения обучающиеся получают сертификат о прохождении обучения по Программе.

**Адресат программы**

Программа дополнительного образования естественнонаучной направленности «Гидробиология» адресована обучающимся образовательных организаций общего образования, получающим основное общее и среднее общее образование в 6-9 классах в образовательных организациях Орловской области.

Наполняемость группы составляет 15 человек.

**Уровень программы:** базовый

**Объём программы:** 72 часов.

**Форма обучения:** очная.

**Цель программ**ы: формирование у обучающихся компетенций по изучению водных экосистем, их структурных и функциональных особенностей, единства водных организмов и среды их обитания.

**Задачи**

* углубление и расширение эколого-биологических знаний, привитие навыков исследовательской работы;
* создание условий для реализации индивидуальных качеств и склонностей, способностей и интересов учащихся;
* формирование у детей положительной самооценки, приобретения навыков свободного общения;
* вовлечение детей в решение экологических проблем в процессе общественно-полезной деятельности;
* развитие познавательной, творческой и общественной активности школьников в процессе работы кружка.

Программа «Гидробиологические исследования», построенная на основе принципов воспитывающего и развивающего обучения, способствует воспитанию экологически грамотной личности, понимающей многостороннюю ценность природы для общества и человека, убежденной в необходимости охраны природы и ее изучении, ответственно строящей свои взаимоотношения с миром природы.

**1.2. Содержание программы**

**Учебный план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  | **Тема** | **Количество часов** | **Форма аттестации/ контроля** |
| **всего** | **теория** | **практика** |
| 1. | Введение в курс гидробиологии. | 8 | 5 | 3 | Практические работы. Задания. |
| 2. | Вода как среда обитания гидробионтов. | 21 | 15 | 6 | Практические работы. Задания.Анализ действий обучающихся. |
| 3. | Основные жизненные формы гидробионтов и их адаптации к водному образу жизни. | 17 | 9 | 8 | Практические работы. Задания.Анализ действий обучающихся. |
| 4. | Биоиндикация водных объектов. | 14 | 9 | 5 | Практические работы. Задания.Анализ действий обучающихся. |
| 5. | Основы проектной и исследовательской деятельности. | 10 | 7 | 3 | Практические работы. Задания.Анализ действий обучающихся |
| 6. | Итоговое занятие. | 2 |  | 2 | Защита исслед. проектов |
| **Всего по программе** | 72 | 45 | 27 |  |

**Содержание учебного плана**

1. ***Введение в курс гидробиологии***

**Теория**

Обзор основных тем курса. Определение предмета гидробиологии. Гидробиология-экологическая и комплексная наука. Задачи. Причины выделения гидробиологии в самостоятельную науку. Сложная организация населения гидросферы. Гидробиос, гидробионты, биота, популяция, биоценоз, экосистема. Разнообразие животных и растений в гидросфере и на суше. Основные термины и понятия.

**Практика**

* полевой дневник и правила его ведения;
* визуальная оценка экологического состояния реки Цон;
* работа с экологическими терминами и понятиями.
1. ***Вода как среда обитания гидробионтов***

**Теория**

Окружающая среда. Среда жизни. Экологические факторы. Классификация экологических факторов. Закономерности действия экологических факторов. Пределы толерантности. Лимитирующий фактор. Совместные действия экологических факторов. Приспособления организмов – эврибионтность, стенобионтность.

Вода как среда обитания. Основные физико-химические свойства воды (плотность, теплоемкость, теплопроводность, поверхностное натяжение), их значение для развития жизни в воде. Постоянство солевого состава. Важнейшие факторы внешней среды (свет, температура, давление, соленость, газовый режим, pH) и реакция на них организмов.

Температура. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эвритермные и стенотермные организмы. Поведенческие и биохимические приспособления к изменению температуры. Диапазон температур в водной среде. Температурный режим в океане, в реках, в озерах средних широт. Аномальные свойства воды. Приспособления против замораживания.

Свет. Затухание светового потока при прохождении через толщу воды. Изменение спектрального состава света. Свет в жизни растений. Прозрачность. Свет в жизни животных. Фотопериодизм. Эврифотные, мезофотные и полифотные организмы. Фототропизм.

**Практика**

* составление паспорта характеризуемого водоёма;
* отбор проб воды;
* описание основных экологических особенностей водоёма: цвет, прозрачность, температура, запах;
* определение pH воды;
* определение химических показателей образцов воды: наличия катионов железа, свинца, хлорид-ионов, нитратов и нитритов, жёсткости воды, анионов кислотных осадков.
1. ***Основные жизненные формы гидробионтов и их***

***адаптации к водному образу жизни***

**Теория**

Планктон. Приспособления гидробионтов к планктонному образу жизни и методы исследования. Закономерности пространственного распределения, сезонной динамики фитопланктона и зоопланктона.

Нектон и особенности его распределения. Приспособления к пелагическому образу жизни.

Нейстон. Поверхностная плёнка воды как субстрат для гидробионтов.

Плейстон. Приспособления к полупогруженному образу жизни.

Бентос, особенности распределения. Приспособления гидробионтов к бентосному образу жизни.

Перифитон и обрастание. Проблема борьбы с обрастанием.

Питание гидробионтов. Способы добывания пищи. Фильтрация как специфический для водной среды тип питания.

Автотрофы, гетеротрофы, миксотрофы. Фотосинтетики и хемоавтотрофы. Голозои и сапрофиты. Способы захвата пищи. Грунтоеды, детритофаги, соскабливатели пищи. Фильтрация-пассивная и активная.

Дыхание гидробионтов. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода и заморные явления.

Движение гидробионтов. Особенности строения локомоторных органов в связи с образом жизни.

**Практика**

* знакомство с учебным гербарием. Определение растений по гербарному материалу. Определение насекомых с помощью определителя.
* описание водных и прибрежных растений для их определения.
* составление списка позвоночных и беспозвоночных местных водоемов.
* методика работы с пробами зообентоса. Сбор проб, фиксация, этикетирование, объём пробы, обработка проб.
1. **Биоиндикация водных объектов**

**Теория**

Биологический анализ вод. Система сапробности Кольквитца-Марсона. Олигосапробность, мезосапробность, полисапробность-физико-химические условия, организмы-индикаторы. Система Пантле-Бука. Развитие системы сапробности. Система Зелинке-Марвана. Система Вудивисса. Токсобность.

Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем. Загрязнение водоемов.

Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов. Экологические основы охраны водных объектов.

***Практика***

* выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз путём применения метода фитоиндикации. Определение класса качества вод;
* экспресс-оценка качества воды по семейству рясковых;
* экологическое состояние воды по прибрежно-водных растений;
* выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз путём применения метода зооиндикации;
* экспресс-оценка качества воды по семейству рясковых;
1. **Основы проектной и исследовательской деятельности**

**Теория**

Виды исследовательских работ, их сходства и различия.Цели и задачи исследовательской деятельности. Основные понятия проектной деятельности.Выбор темы (цель, задачи, актуальность, объект, предмет, новизна, значимость).Основы библиотечно-библиографической грамотности».Структура содержания исследовательской работы**.** Правила оформления текста.Использование различных технических средств для представления результатов работы.

**Практика**

Основы библиотечно-библиографической грамотности.

Правила оформления текста.

Использование различных технических средств для представления результатов работы.

**Итоговое занятие**

**Практика**

Защита проектов.

**1.3. Планируемые результаты программы**

**Личностные**

* формирование целостной научной картины мира;
* понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества;
* овладение научным подходом в решении задач;
* овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
* формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на метапредметном анализе учебных задач.

**Метапредметные результаты**

***Регулятивные***

* целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
* планирование пути достижения целей;
* устанавливание целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;
* умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
* умение принимать решения в проблемной ситуации;
* постановка учебной задачи, составление плана и последовательности действий;
* прогнозирование результата усвоения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня усвоения, коррекция в план и способ действия при необходимости.

***Познавательные***

* поиск и выделение информации;
* анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
* выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
* выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
* самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
* участвовать в проектно-исследовательской деятельности;
* проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
* давать определение понятиям;
* осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
* объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;
* уметь структурировать тексты (выделять главное и второстепенное, главную идею текста;
* анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
* выявлять причины и следствия простых явлений.

***Коммуникативные***. Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:

* соблюдать нормы публичной речи и регламент в монологе и дискуссии;
* формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать их;
* координировать свою позицию с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
* устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;
* осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
* организовывает и планирует учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы;
* уметь работать в группе - устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать;
* способствовать продуктивной кооперации; устраивать групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений;
* самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом.

**Предметные**

*Обучающиеся научатся:*

* понимать, что изучает экология;
* объяснять основные понятия и термины экологии и гидробиологии;
* характеризовать особенности воды как среды обитания;
* описывать методы исследования водных экосистем, методы биотестирования и биоиндикации;
* классифицировать основных представителей фауны и флоры наземных и водных экосистем нашего региона.

*Обучающиеся получат возможность научиться:*

* работать со специальным лабораторным оборудованием;
* сравнивать биологические объекты;
* оценивать степень загрязнённости воды, основываясь на состоянии биоиндикаторов;
* пользоваться микроскопом, бинокуляром;
* пользоваться различными видами определителей, словарей и справочников;
* различать водные организмы по их признакам;
* пользоваться основными методиками экологических исследований;
* самостоятельно отбирать материал для исследования;
* проводить самостоятельную исследовательскую работу под руководством педагога;
* оформлять исследовательскую работу и доложить о ее результатах на конференции.

**Раздел 2. Комплекс организационно - педагогических условий программы дополнительного образования естественно-научной направленности «Экологический мониторинг».**

**2.1. Условия реализации программы**

Программа реализуется в условиях аудиторного помещения, специально оборудованного и обеспеченного необходимыми техническими средствами, пособиями и соответствующее требованиям СанПиН СП 2.4.3648-20. Аудитория оборудована техническими средствами: компьютер с доступом в Интернет; мультимедиа; фотоаппарат. Теоретические и практические занятия предлагается проводить как в условиях кабинета, так и в форме полевого практикума.

***Приборы и оборудование***

*Приборы*: экспресс – лаборатория «Пчёлка», микроскоп, лупа. Оборудование демонстрационное: персональный компьютер, проектор.

*Оборудование учебное:* пробирки, химические стаканы, ступка и пестик, спиртовка, воронка, фильтровальная бумага, штативы, стеклянные палочки, колбы, установка «водяная баня», чашка фарфоровая, стеклянная палочка с резиновым наконечником, ложечка-дозатор (шпатель), мерный цилиндр (10 мл) или мерная пробирка, универсальная бумага со шкалой значений рН, фильтровальная бумага, предметные и покровные стёкла, препаровальные иглы, пипетки, рулетка, чашечные весы с разновесами, рамка-палетка, закидная драга, скребок, мерная метровая линейка, циркуль-измеритель.

*Реактивы:* тиоцианат аммония, концентрированная азотная кислота, пероксид водорода, дистиллированная вода, нитрат серебра, азотная кислота, хлорид калия, хромат калия, гидроксид калия, дифениламин, концентрированная серная кислота, уксусная кислота, йод.

В осуществлении программы заняты: педагог – биолог, осуществляющий проведение занятий, администрация, методисты МБУ ДО «Центр детского творчества» Орловского муниципального округа Орловской области.

**2.2. Формы аттестации**

Формами отслеживания и фиксации образовательных результатов могут служить отчё­ты по практическим работам, самостоятельные творческие работы, тесты, итоговые учебно-исследовательские проекты. Итоговое занятие проходит в виде научно-практической конференции или круглого стола, где заслу­шиваются доклады учащихся по выбранной теме исследования, которые могут быть представлены в форме реферата или отчёта по исследователь­ской работе.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: защита творческих работ, научно-практическая конференция, открытое занятие, отчет итоговый, конкурс.

Критерии оценивания уровня успеваемости учащихся.

*Оптимальный уровень* - уровень освоения программного материала составляет от 4-5 баллов (высокий темп учебной деятельности, устойчивый интерес, потребность в творческих действиях, полное усвоение теоретического и практического материала по данной теме или разделу).

*Допустимый уровень* – уровень освоения программного материала от 3-4 баллов (средний темп учебной деятельности, неустойчивый интерес, потребность в творческих действиях, усвоение теоретического и практического материала по данной теме или разделу с частичной помощью педагога).

*Критический уровень* – 2 балла и ниже (ниже среднего темп учебной деятельности, ее исполнительский характер, частичное усвоение теоретического и практического материала.

**2.3. Оценочные материалы**

**Методики**

1) Методика "Готовность к саморазвитию" (по С. Грачеву) [http://dubnagvard.reg-school.ru/download/13942];

2) Методика для изучения социализированности личности учащегося (разработана М.И. Рожковым) [http://psylist.net/praktikum/00178.htm];

3) Методика выявления коммуникативных склонностей учащихся (составлена на основе материалов пособия Р.В. Овчаровой "Справочная книга школьного психолога") [http://karpolya.ru/uploads/psiholog/kommunikativnye-sklonnosti.doc].

**Вопросы:**

1. Вода как среда обитания.

2. Основные физико-химические свойства воды (плотность, теплоемкость, теплопроводность, поверхностное натяжение), их значение для развития жизни в воде.

3. Постоянство солевого состава.

4. Акустические и оптические свойства.

5. Классификация водоемов и их население.

6. Планктон. Приспособления гидробионтов к планктонному образу жизни и методы

7. Питание гидробионтов. Способы добывания пищи.

8. Фильтрация как специфический для водной среды тип питания.

9. Защита от обсыхания, осмотического обезвоживания и обводнения.

10. Дыхание гидробионтов.

11. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода и заморные явления.

12. Движение гидробионтов. Особенности строения локомоторных органов в связи с образом жизни.

**2.4. Методические материалы**

При реализации программы используются следующие **методы:**

1. ***на теоретических занятиях:***
* словесные (лекции, беседы, включающие активное взаимодействие обучающихся с преподавателем);
* наблюдения;
* метод проблемного обучения;
* исследовательские.
1. ***на практических занятиях:***
* словесные (объяснение, беседа, диалог, консультация, дискуссия, конференция);
* письменные работы (составление конспекта, тезисов, доклада, реферата);
* графические работы (составление таблиц, схем, диаграмм, графиков, составление структурно-логических схем);
* наблюдения;
* исследовательские (лабораторные и экспериментальные занятия);
* метод игры.

**Методы воспитания:** мотивация, убеждение, стимулирование, поощрение.

**Формы организации образовательного процесса:** индивидуально-групповая и групповая.

**Формы организации учебного занятия:** беседы лекции, семинары, практикумы, игра, защита проектов, экскурсии, презентация, самостоятельная работа обучающихся.

***Педагогические технологии***, применяемые при реализации программы:

• технология группового обучения;

• технология развития критического мышления

• технология развивающего обучения;

• технология проблемного обучения;

• технология исследовательской деятельности;

технология проектной деятельности;

• коммуникативная технология обучения;

• технология портфолио;

* дистанционное обучение

• здоровьесберегающая технология.

Построение учебного занятия осуществляется с учетом создания и поддержания высокого уровня познавательного интереса и активности детей, целесообразного расходования времени занятия; применения разнообразных педагогических средств обучения; личностно-ориентированного взаимодействия педагога с учеником; практической значимости полученных знаний и умений.

**Календарный учебный график объединения «Экологический мониторинг»**

**на 2024-2025 учебный год**

***Начало учебного года*** - 12.09. 2024 года. Окончание учебного года - 31 .05. 2025 г.

***Количество учебных недель*** - 36 недель (с учетом аттестации учащихся).

***Количество часов в год*** – 72

**1 полугодие**

*Образовательный процесс* – 16 недель

*Промежуточная аттестация* - 25.11-29.12

*Зимние праздники* - 29.12-08.01

**2 полугодие**

*Образовательный процесс* – 20 недель

*Промежуточная и итоговая аттестация* - 24.04- 26.05

*Летние каникулы* - 01.06-31.08

|  |  |
| --- | --- |
| **Этапы образовательного процесса** | **1 год обучения** |
| **Начало учебного года** | 12.09. |
| **Продолжительность учебного года** | 36 недель |
| **Продолжительность занятия** | в соответствии с СанПиН |
| **Промежуточная аттестация** | 25.11-29.12, 24.04- 26.05 |
| **Итоговая аттестация** | 24.04- 26.05 |
| **Окончание учебного года** | 31 мая |

**Список литературы**

1. Антоненков А. Г. Мониторинг снежного покрова: метод. указания / А. Г. Антоненков. - СПб: СПбГТИ(ТУ), 2003.
2. Муравьёв А.Г., Каррыев Б.Б., Ляндзберг А.Р. Оценка экологического со стояния почвы: Практическое руководство. Изд. 5-е, перераб. и дополн. – СПб: Крисмас+,2019.
3. Муравьёв А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт – инструкций. Ижд. 7-е, перераб. - СПб: Крисмас+,2020.
4. Химический анализ почвы. Руководство по применению почвенных лабораторий и тест-комплектов/Под ред. К.х.н. А.Г. Муравьева. – Изд. 4-е, перераб. и дополн. – СПб: Крисмас+,2020.
5. Химико-экологический практикум с применением портативного оборудования (8-11 класс): методическое пособие для учителя/ Сост.: А.Г. Муравьёв, Е.Б. Кравцова, Е.К. Орликова, И.П. Кондратюк, В.Л. Киселёва, А.Г. Богачёва. СПб: Крисмас+,2020.
6. Хомутова И.В. Экологическая безопасность. Школьный экологический мониторинг. Практикум. 10-11 классы: учеб. Пособие для общеобразоват. Организаций. – М.: Просвещение, 2019.
7. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие /Под ред. Т.Я. Ашихминой. Изд. 4-е. – М.: Академический Проект; Альма Мастер, 2008.

**Приложение**

**Рабочая программа к дополнительной**

**общеобразовательной общеразвивающей программе**

 **«Гидробиология»**

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Кол-во часов** | **Форма организации занятий** | **Форма подведения итогов** | **Примечание** |
| Всего | Теория | Практика |
| **Введение в курс гидробиологии** |
| 1. | Введение в образовательную программу. | 1 | 1 |  | Беседа |  |  |
| 2. | Определение предмета гидробиологии. Гидробиология-экологическая и комплексная наука. Задачи. | 1 | 1 |  | Беседа |  |  |
| 3. | Основные термины и понятия. Гидробиос, гидробионты, биота, популяция, биоценоз, экосистема. | 1 | 1 |  | Лекция |  |  |
| 4. | Пр. работа «Работа с экологическими терминами и понятиями». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 5. | Разнообразие животных в гидросфере и на суше. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 6. | Разнообразие растений в гидросфере и на суше. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 7. | Пр. работа «Полевой дневник и правила его ведения». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 8. | Пр. работа «Визуальная оценка экологического состояния реки Цон». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| **Вода как среда обитания гидробионтов** |
| 1. | Окружающая среда. Среды жизни.  | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 2. | Характеристика водной среды. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 3. | Экологические факторы. Классификация экологических факторов. | 1 | 1 |  | Лекция |  |  |
| 4. | Закономерности действия экологических факторов. Лимитирующий фактор. Совместные действия экологических факторов. | 1 | 1 |  | Лекция |  |  |
| 5. | Приспособления организмов – эврибионтность, стенобионтность. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 6. | Метеорологические наблюдения и метеорологические параметры (температура, относительная влажность, скорость и направление ветра, количество и виды осадков и др.) | 1 | 1 |  | Беседа |  |  |
| 7. | Пр. работа «Сбор данных метеорологических наблюдений (температура и относительная влажность воздуха, скорость и направление ветра) на пришкольном участке». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 8. | Методы оценки загрязненности воздушной среды: приборные, биометрические, методы наблюдений (прямые и косвенные). | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 9. | Оборудование, используемое для оценки загрязненности воды. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 10. | Основные физико-химические свойства воды, их значение для развития жизни в воде. Постоянство солевого состава. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 11. | Важнейшие факторы внешней среды (свет, температура, давление, соленость, газовый режим, pH) и реакция на них организмов. | 1 | 1 |  | Лекция |  |  |
| 12. | Пр. работа «Составление паспорта характеризуемого водоёма». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 13. | Пр. работа «Отбор проб воды». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 14. | Пр. работа «Описание основных экологических особенностей водоёма: цвет, прозрачность, температура, запах». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 15. | Пр. работа «Определение pH воды». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 16. | Пр. работа «Определение химических показателей образцов воды: наличия катионов железа, свинца, хлорид-ионов, нитратов и нитритов, жёсткости воды, анионов кислотных осадков». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 17. | Температура. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эвритермные и стенотермные организмы. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 18. | Поведенческие и биохимические приспособления к изменению температуры. Диапазон температур в водной среде. Приспособления против замораживания. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 19. | Свет. Свет в жизни растений. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 20. | Свет в жизни животных. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 21. | Фотопериодизм. Эврифотные, мезофотные и полифотные организмы. Фототропизм. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| **Основные жизненные формы гидробионтов и их****адаптации к водному образу жизни** |
| 1. | Планктон. Приспособления гидробионтов к планктонному образу жизни и методы исследования.  | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 2. | Нектон и особенности его распределения. Приспособления к пелагическому образу жизни. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 3. | Нейстон. Поверхностная плёнка воды как субстрат для гидробионтов. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 4. | Плейстон. Приспособления к полупогруженному образу жизни. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 5. | Бентос, особенности распределения. Приспособления гидробионтов к бентосному образу жизни. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 6. | Перифитон и обрастание. Проблема борьбы с обрастанием. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 7. | Питание гидробионтов. Способы добывания пищи. Фильтрация как специфический для водной среды тип питания. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 8. | Дыхание гидробионтов. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода и заморные явления. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 9. | Движение гидробионтов. Особенности строения локомоторных органов в связи с образом жизни. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 10. | Пр. работа «Знакомство с учебным гербарием. Определение растений по гербарному материалу».  | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 11. | Пр. работа «Знакомство с учебным гербарием. Определение растений по гербарному материалу». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 12. | Пр. работа «Определение насекомых с помощью определителя». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 13. | Пр. работа «Описание водных растений для их определения».  | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 14. | Пр. работа «Описание прибрежных растений для их определения».  | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 15. | Пр. работа «Составление списка позвоночных местных водоемов». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 16. | Пр. работа «Составление списка беспозвоночных местных водоемов». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 17. | Пр. работа «Методика работы с пробами зообентоса. Сбор проб, фиксация, этикетирование, объём пробы, обработка проб». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| **Биоиндикация водных объектов** |
| 1. | Биологический анализ вод. Система сапробности Кольквитца-Марсона. | 1 | 1 |  | Лекция |  |  |
| 2. | Олигосапробность, мезосапробность, полисапробность-физико-химические условия, организмы-индикаторы. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 3. | Система Пантле-Бука. Развитие системы сапробности. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 4. | Система Зелинке-Марвана. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 5. | Система Вудивисса. Токсобность. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 6. | Загрязнение водоемов. | 1 | 1 |  | Лекция |  |  |
| 7. | Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем. | 1 | 1 |  | Лекция |  |  |
| 8. | Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов. | 1 | 1 |  | Лекция |  |  |
| 9. | Экологические основы охраны водных объектов. | 1 | 1 |  | Лекция |  |  |
| 10. | Пр. работа «Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз путём применения метода фитоиндикации».  | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 11. | Пр. работа «Определение класса качества воды в р. Цон». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 12. | Пр. работа «Экспресс-оценка качества воды по семейству рясковых». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 13. | Пр. работа «Экологическое состояние воды по прибрежно-водных растений». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 14. | Пр. работа «Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз путём применения метода зооиндикации». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| **Основы проектной и исследовательской деятельности** |
| 1. | Виды исследовательских работ, их сходства и различия. | 1 | 1 |  | Лекция |  |  |
| 2. | Цели и задачи исследовательской деятельности.  | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 3. | Основные понятия проектной деятельности. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 4. | Выбор темы (цель, задачи, актуальность, объект, предмет, новизна, значимость). | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 5. | Пр. работа: «Основы библиотечно-библиографической грамотности». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 6. | Структура содержания исследовательской работы | 1 | 1 |  | Практическая работа |  |  |
| 7. | Правила оформления текста. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 8. | Пр. работа: «Правила оформления текста». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| 9. | Использование различных технических средств для представления результатов работы. | 1 | 1 |  | Беседа, презентация |  |  |
| 10. | Пр. работа: «Использование различных технических средств для представления результатов работы». | 1 |  | 1 | Практическая работа |  |  |
| **Итоговое занятие** |
| 1. | Подготовка к защите проектных работ. | 1 |  | 1 | Беседа |  |  |
| 2. | Защита проектных работ. | 1 |  | 1 | Итоговая аттестация |  |  |