

Министерство просвещения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования «Федеральный центр дополнительного образования
организации отдыха и оздоровления детей»

СОГЛАСОВАНО:
Протокол Педагогического
совета

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ФГБОУ ДО ФЦДО
_____ И. В. Козин

№ _____ от _____

« _____ » _____ 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Лесное дело»

Направленность: естественнонаучная

Возраст: 12 –16 лет

Срок реализации: от 1 до 3 лет (7 модулей, 432 часа)

Авторы:

Д.А. Беляев, к.б.н., доцент кафедры лесной таксации, лесоустройства
и охотоведения Института лесного и лесопаркового хозяйства
Приморской государственной сельскохозяйственной академии;

А.К. Благовидов, к.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБУ «ВНИИ Экология»;

М.А. Благовидова, ведущий научный сотрудник научно-методического центра «Заповедное
дело» ФГБУ «ВНИИ Экология»;

Ю.В. Горелова, координатор природоохранных программ НП «Птицы и люди»;

В.П. Захаров, ведущий инженер ГКУ МО «Мособллес»,
координатор школьных лесничеств Московской области

Москва 2023

Оглавление

Пояснительная записка	3-6
Образовательный модуль «Леса родного края и их обитатели».....	7-14
Образовательный модуль «Биотехнические мероприятия как форма улучшения среды обитания лесных животных»	15-22
Образовательный модуль «Методы и исследования лесных сообществ».....	23-32
Образовательный модуль «Лесовосстановление»	33-38
Образовательный модуль «Выявление и изучение лесов высокой природоохранной ценности».....	39-50
Образовательный модуль «Оценка санитарного состояния леса»	51-59
Образовательный модуль «Мониторинг живых объектов и явлений в лесу».....	60-80

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В условиях реализации федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование», Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции Федерального закона от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся) школьные лесничества рассматриваются как одна из эффективных практико-ориентированных форм профессионального самоопределения учащихся, направленная на формирование у них ключевых компетенций, обеспечивающих их социализацию, личностное развитие и профессиональное самоопределение.

Разнообразие видов деятельности обучающихся школьных лесничеств в сфере охраны, защиты и воспроизводства лесов дает им возможность получать новые знания о лесе и опыт в выполнении тех практических работ, которые человек осуществляет в лесу, мотивирует учащихся к сохранению лесных сообществ, к поиску единомышленников, обмену информацией, участию в проектах гражданской науки. Выполняемые школьниками исследования по лесной тематике и реализуемые ими проекты имеют высокое воспитательное значение.

Школьные лесничества, реализующие программы дополнительного образования, играют ключевую роль в выборе учащимися лесных и других профессий естественнонаучного цикла.

Бурное развитие информационных технологий в последнее десятилетие открывает перед школьными лесничествами новые возможности. Электронные библиотеки специальной и методической литературы, возможность живого общения в соцсетях и в формате телеконференций, открытые информационные ресурсы, аккумулирующие значительные объемы информации о биологическом разнообразии, доступные в сети электронные определители разных групп живых организмов – все это делает работу школьных лесничеств насыщенной, интересной и разнообразной.

Ритм современной жизни, ее высокая динамичность требуют обновления содержания с учетом социально-экономического и территориального развития, а также новых подходов в реализации программ дополнительного образования. На смену программам традиционного формата приходят новые, модульные программы, требующие от учащихся высокой эффективности в краткосрочной перспективе, а от преподавателей – готовности к постоянному обучению и профессиональному росту. Модульный подход к обучению и сетевые формы реализации дополнительных общеобразовательных программ дают педагогам возможность выбора начальных тем и дальнейшего совершенствования содержания в переходе от простого к сложному, а учащимся обеспечивают доступность дополнительного образования и выбор направлений лесной науки и практики в соответствии с их интересом.

Отличительная особенность программы.

Программа «Лесное дело» модульная по своей структуре и предусматривает сетевую форму реализации, что позволяет обеспечить качественно новый вариант организации образовательного процесса с участием партнерских организаций при совместном использовании имеющихся ресурсов.

Содержание планируемых модулей отражает основные направления национального проекта «Экология» и Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ №1989-р от 20.09.2018) в части сохранения биоразнообразия лесных экосистем.

Программа не является статичным продуктом, а подразумевает инновационный, гибкий подход к дальнейшему развитию и переосмыслению ее содержания.

Содержание ключевых модулей программы опирается на комплексный подход в реализации понимания обучающимися школьных лесничеств вопросов сохранения биоразнообразия лесных экосистем и устойчивого лесопользования. Программа предусматривает активное вовлечение учащихся в исследовательскую, проектную и практическую работу по изучению, сохранению и восстановлению лесов, приобретению ими знаний и навыков работы на лесных объектах под руководством педагогов и специалистов лесного сектора.

Планируемые ключевые модули разбиты по смысловым блокам. Набор предлагаемых модулей и их комбинация ничем не ограничены. Педагог самостоятельно формирует рабочую программу, исходя из конкретных условий и возможностей.

Блок «Леса родного края» (включает общие вопросы разнообразия живых организмов – знакомство с наиболее распространёнными видами растений, животных, грибов, их ролью в экосистемах, особенностями взаимосвязей):

- Растения лесов;
- Животные лесов (возможно выделение отдельных модулей по энтомологии, териологии, орнитологии и т. п.);
- Грибы;
- Лес как экосистема;
- Лес рядом с домом (деревья в городе).

Блок «Исследования природных объектов» (рассматриваются вопросы, связанные с исследовательской деятельностью – приёмы и инструменты измерений, используемые методики, способы обработки и интерпретации данных, представление результатов):

- Методы исследования лесных сообществ;
- Геоинформационные системы и дистанционное зондирование Земли в лесном хозяйстве;
- Проекты гражданской науки.

Блок «Лесное хозяйство и охрана природы» (рассматриваются вопросы, необходимые для организации практических природоохранных акций и кампаний):

- Основы управления лесами. Использование лесов;
- Производство лесов;
- Охрана и защита лесов;
- Основы устойчивого лесопользования;
- Сохранение биоразнообразия лесных сообществ. Заповедное дело.

На начальном этапе разработки программа состоит из 7 однотипно структурированных образовательных модулей:

- «Леса родного края и их обитатели»;
- «Биотехнические мероприятия как форма улучшения среды обитания лесных животных»;
- «Методы исследования лесных сообществ»;
- «Лесовосстановление»;
- «Выявление и изучение лесов высокой природоохранной ценности»;
- «Оценка санитарного состояния леса»;
- «Мониторинг живых объектов и явлений в лесу».

Каждый модуль включает обоснование актуальности выбранной темы, цели и задачи, краткое описание целевых групп, формы занятий и временных рамок, уровней реализации модуля; обозначена связь с другими модулями, чтобы таким образом максимально мотивировать педагога к продолжению деятельности, а также материально-техническое обеспечение и список литературы. В приложениях к модулям представлены: термины и определения, правила техники безопасности при нахождении в лесу.

Программа разработана в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный Закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся;
3. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р;
5. Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
6. Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.

Цель программы – предоставление возможности обучающимся школьных лесничеств для их личностного развития и самореализации посредством знакомства с видовым разнообразием лесных экосистем, вовлечения в проектно-исследовательскую работу, а также в практическую лесохозяйственную деятельность.

Задачи программы:

содействовать углублённому изучению учащимися биологии, экологии, географии и других дисциплин общего образования;

способствовать получению обучающимися новых знаний о лесе, лесных экосистемах и методах их исследования;

познакомить учащихся с разнообразием видов лесохозяйственной и природоохранной деятельности в лесу, возможными вариантами профессий лесного хозяйства;

мотивировать и вовлекать учащихся в программы научного и общественного мониторинга, в том числе международные и всероссийские проекты гражданской науки;

создавать атмосферу сотрудничества, взаимопомощи и доброжелательности в коллективе школьного лесничества;

способствовать осмыслению норм и правил поведения в лесу;

развивать чувства милосердия и сопереживания ко всему живому;

способствовать патриотическому и духовно-нравственному воспитанию подрастающего поколения.

Группа/категория учащихся:

Образовательные модули разработаны для обучающихся в возрасте от 12 до 16 лет.

Формирование групп проводится по принципу индивидуального и дифференцированного подхода с учётом личностных и возрастных особенностей обучающихся, уровня их подготовки.

Формы занятий:

групповые теоретические (лекционно-семинарские) занятия, проводимые педагогом или приглашенными специалистами;

групповые практические (полевые экскурсии) занятия;

консультации - индивидуальные и в малых группах по работе с техническими средствами коммуникации и открытыми информационными системами;

самостоятельная работа учащихся по сбору и обработке информации;

интерактивные игры и соревнования.

Формы обучения: очная, очно-заочная, заочная (при самостоятельном изучении отдельных тем).

Режим занятий (периодичность и продолжительность): 1 занятие в неделю (по 45 минут), полевые экскурсии от 2-х до 4-х часов.

Образовательный модуль
«ЛЕСА РОДНОГО КРАЯ И ИХ ОБИТАТЕЛИ»

Срок реализации – 36 часов

1. Пояснительная записка

Актуальность образовательного модуля

Лес является сложной многоуровневой экосистемой, включающей в себя компоненты как живой, так и неживой природы. Наиболее наглядно и интересно выглядят связи собственно лесной растительности и животных, населяющих леса. Каждый объект этой сети связан в своей жизнедеятельности с другими и зависит от них. Поскольку в настоящее время как никогда остро стоит вопрос о сохранении биоразнообразия, трудно переоценить значение инвентаризации лесных сообществ и их обитателей. Ведь именно аннотированные списки видов служат основой для первоначальной оценки биологического разнообразия той или иной местности. Члены школьных лесничеств могут быть вовлечены в инвентаризацию как самих типов леса своего региона, так и инвентаризацию животных, их населяющих, а также выявление связей различных животных, их экологических и систематических групп с конкретными типами леса. Работа с одними и теми же объектами по унифицированным методикам позволяет нескольким поколениям членов школьных лесничеств использовать собранные данные для выполнения учебно-исследовательских работ.

Наиболее популярными направлениями изучения лесного биоразнообразия являются:

инвентаризация типов леса;

инвентаризация животного мира лесов;

регистрация редких видов животных и растений;

выявление экологических связей различных групп животных с типами лесных сообществ;

наблюдения за динамикой растительных и животных сообществ на постоянных пробных площадях и маршрутах.

Цель образовательного модуля – формирование у обучающихся основ инвентаризации лесного биоразнообразия посредством освоения ими теоретических знаний и овладения ключевыми методиками описания сообществ, учетов лесных зверей и птиц, инвентаризации животного населения лесов, обработки рядов данных и применения полученных знаний на практике при выполнении учебных исследований и участии в проектах гражданской науки.

Задачи:

повысить уровень знаний обучающихся о лесах своего края (их типологии, основных древесно-кустарниковых породах и т.д.) и животных, населяющих эти леса;

познакомить с факторами, влияющими на распределение животных различных таксономических и экологических групп по различным типам леса;

показать на практике взаимосвязи между отдельными компонентами растительного мира и животного населения лесов;

организовать учебные исследования с предоставлением возможности участия обучающихся в международных и всероссийских проектах гражданской науки;

мотивировать детей к волонтерскому участию в программах гражданской науки, в т.ч. в области мониторинга сбора данных, мониторинга лесных экосистем;

создать условия для формирования культуры общения и обмена научными данными в сообществе профессиональных ученых и участников гражданской науки.

Общее количество учебных часов: 36, из них: 14 час. – теории, и 22 часа – практики.

Планируемые результаты:

По завершении освоения образовательного модуля:

обучающиеся должны:

иметь представления о взаимосвязях в лесных сообществах;

быть высоко мотивированы и вовлечены в программы научного и общественного мониторинга, в том числе международные и всероссийские проекты гражданской науки;

быть подготовленными к планированию и выполнению собственных учебно-исследовательских работ с использованием полученных знаний.

знать:

термины и определения*, основы экологии; состав фауны своего региона; редкие растения и животных своего края, следы животных;

уметь:

определять тип леса;

составлять аннотированный список той или иной группы животных;

заложить пробную площадь и экологический профиль;

работать с картографическими и лесоустроительными материалами;

оценивать (количественно и качественно) взаимосвязи между различными компонентами лесных экосистем;

владеть ключевыми методиками инвентаризации лесного биоразнообразия.

Уровни реализации

Образовательный модуль является стартовым. Рассчитан на учащихся 12 – 13 лет. При освоении модуля учащиеся знакомятся с основными подходами и методами инвентаризации лесных сообществ.

Связи с другими модулями

Более детальные сведения по изучению лесной растительности и геоботаническим методикам ее описания, изучению флористического состава лесных фитоценозов, учётам различных таксономических групп животных, статистической обработке массивов данных, собранных в ходе инвентаризации, методологии организации учебно-исследовательской деятельности можно узнать из программ и рекомендуемой литературы следующих образовательных модулей:

«Выявление и изучение лесов высокой природоохранной ценности»;

«Мониторинг живых объектов и явлений в лесу»;

«Методы исследования лесных сообществ».

2. Содержание образовательного модуля

2.1. Учебный (тематический) план модуля, базовый уровень, 36 часов

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Из них:		
			теории	практики	
1.	Общие представления о лесной экологии	4	2	2	Устный опрос
2.	Инвентаризация типов леса	10	4	6	Устный опрос
3.	Мониторинг редких и исчезающих видов	6	2	4	Викторина / практико-ориентированное

					задание
4.	Инвентаризация животного населения лесов	10	4	6	Подготовка проекта
5.	Взаимосвязи лесных животных со средой их	6	2	4	Устный опрос
	Итого:	36	14	22	

2.2. Содержание тематического плана

1. Общие представления о лесной экологии (4 часа)

Теория (2 часа)

Основные термины и понятия: экология леса, экологический мониторинг, типология лесов. Основные таксономические и экологические группы лесных животных. Связи лесных животных со средой их обитания.

Практика (2 часа)

Основные лесообразующие породы данного региона, основные элементы леса. Методы описания лесных сообществ. Работа с гербариями, коллекциями, образцами растений. Экскурсия в лес. Изучение в лесу морфологии хвойных и лиственных пород.

2. Инвентаризация типов леса (10 часов)

Теория (4 часа)

Методика заложения пробных площадей и экологических профилей.

Практика (6 часов)

Работа с картографическими и лесостроительными материалами, отбивка пробных площадей и маршрутов в натуре, определение и описание типов леса, заполнение паспортов пробной площади и экологического профиля.

3. Мониторинг редких и исчезающих видов животных и растений (6 часов)

Теория (2 часа)

Красная книга: принципы построения Красной книги Российской Федерации и региональных Красных книг. Красный список Международного союза охраны природы. Основные принципы охраны и мониторинга видов, занесенных в региональную Красную книгу. ООПТ регионального и местного значения и виды региональной Красной книги, охраняемые на этих ООПТ.

Практика (4 часа)

Работа со списками редких видов. Изучение картографических материалов их распространения. Составление списков редких видов растений и животных данной местности. Выявление их приуроченности к конкретным типам леса.

4. Инвентаризация животного населения лесов (10 часов)

Теория (4 часа)

Ознакомление с животными различных таксономических групп, обитающих в данной местности. Работа с определителями и коллекциями, записями голосов птиц, следами жизнедеятельности.

Практика (6 часов)

Инвентаризация териофауны. Определение видового состава млекопитающих данной местности по визуальным встречам и следам жизнедеятельности. Зимнее тропление

млекопитающих. Составление аннотированных списков млекопитающих данной местности. Инвентаризация орнитофауны. Определение видового состава птиц данной местности. Составление аннотированных списков птиц данной местности. Инвентаризация герпетофауны. Определение видового состава амфибий и рептилий данной местности. Составление аннотированных списков амфибий и рептилий данной местности. Инвентаризация энтомофауны. Определение видового состава наиболее крупных представителей насекомых данной местности. Составление аннотированных списков насекомых данной местности.

5. Взаимосвязи лесных животных со средой их обитания (6 часов)

Теория (2 часа)

Экология лесных животных. Взаимосвязь их со средой обитания. Кормовые и защитные свойства разных типов леса.

Практика (4 часа)

Выявление взаимосвязей между распределением лесных животных и средой обитания. Выделение наиболее предпочитаемых типов леса по материалам учетных работ. Составление карт распределения конкретных таксономических групп животных относительно типов леса. Анализ составленных карт с целью выделения основных факторов, влияющих на распределение животных в лесу: тип леса, наличие основных кормов, микроклиматические условия разных типов леса и др.

3. Материально-техническое обеспечение модуля

1. Мультимедийное оборудование: компьютер, переносной проектор, переносной экран;
2. Лесотаксационные планшеты, планы лесонасаждений, таксационные описания (электронный вариант);
3. Определители растений, млекопитающих, птиц, рептилий и амфибий, насекомых данного региона (не менее 10 шт. каждого вида);
4. Красная книга России, Красная книга региона (2-3 шт. каждого вида);
5. Коллекция насекомых, следов жизнедеятельности животных, гербарий;
6. GPS-навигатор (2-3 шт.);
7. Рулетка 20-иметровая (2-3 шт.);
8. Гербарная папка (2-3 шт.);
9. Баллончик с краской (в зависимости от кол-ва пробных площадей);
10. Рулетка 3-хметровая (15 шт.);
11. Бинокль (15 шт.);
12. Фотоаппарат – желательно с ультразумом (1-2 шт.);
13. Компас (15 шт.);
14. Пакетики зип-лок (количество не ограничено);
15. Пластиковые пробирки с закручивающимися крышками 30-40 мл. (количество не ограничено);
16. Сачки воздушные (5-10 шт.).

4. Рекомендуемая литература

1. <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru> – Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна» А. Шипунова.
2. <http://ecosystema.ru/04materials/manuals/> – пособия А. С. Боголюбова, опубликованные центром «Экосистема».
3. <http://rusmam.ru/> – Интернет-портал «Млекопитающие России».

4. Алексеев, А.С. Мониторинг лесных экосистем/ А.С. Алексеев. - СПб., 1997.- 106 с.
5. Анучин, НИ. Лесоустройство: учебник для вузов / Н.П. Анучин. - М.: Экология, 1991. - 400 с.
6. Афанасьева, Н.Б. Ботаника. Экология растений: учебник для бакалавриата и магистратуры вузов по естественнонаучным направлениям: (в 2 ч.) ч. 2 / Н.Б. Афанасьева, Н.А. Березина. 2-е изд., испр. и доп. – Москв: Юрайт, 2017.
7. – 394 с.
8. Афанасьева, Н.Б. Ботаника. Экология растений: учебник для бакалавриата и магистратуры вузов по естественнонаучным направлениям: (в 2 ч.) ч. 1 / Н.Б. Афанасьева, Н.А. Березина. 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2017. – 411 с.
9. Беляев, Д.А. Сезонные учеты животных. Методическое пособие. - М.: Планета Медиа. 2021. - 57 с. <https://disk.yandex.ru/d/L-n19L1pv4y-1w?w=1>
10. Беляев, Д.А. Календарь природы: фенологические наблюдения. Методическое пособие. - М.: Планета Медиа. 2021. - 52 с. <https://disk.yandex.ru/d/L-n19L1pv4y-1w?w=1>
11. Беляев Д.А. Участие в сезонных учетах птиц / Методическое руководство для начинающих орнитологов. Библиотека ФХД. 2021. – 22 с. <https://www.formula-hd.ru/upload/iblock/8d3/sxpp52nwoeuo0pq0ухbхekd6rjei160q/Participation-in-seasonal-bird-counts.pdf>
12. 10.Беляев Д.А. Техника определения птиц и определители. Методическое руководство для начинающих орнитологов. Библиотека ФХД. 2021. 22 с. <https://www.formula-hd.ru/upload/iblock/c5f/5dk6lh6dz0e0kh4f44stc4hkcujr88p/Bird-identification-techniques-and-determinants.pdf>
13. 11. Беляев Д.А., Горелова Ю.В. Школьные орнитологические исследования/ Методическое руководство для начинающих орнитологов. Библиотека ФХД. 2021. – 30 с. <https://www.formula-hd.ru/upload/iblock/897/e2esc8k9iyqmmo12x31k0uk5j7n20d7o/ Organization-of-field-research-for-the-study-of-birds.pdf>
14. Бибби К., М. Джонс, С. Марсден. Методы полевых экспедиционных исследований. Исследования и учеты птиц. Пер. с англ. – М.: Союз охраны птиц России, 2000. – 186 с.
15. Благовидов, А.К. Выявление ценных лесов и подготовка рекомендаций по созданию охраняемых природных территорий. Методическое пособие. - Библиотека ФХД. Тобольск. 2020. – 50 с. <https://www.formula-hd.ru/projects/nature/tobolskiy-les/>
16. Воронцов, А.И. Лесная энтомология: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. – М.: «Высшая школа», 1975. –368 с.
17. Горелова, Ю.В., Благовидов, А.К. Народный экологический мониторинг: опыт общественного участия и внедрение в программную работу заповедников и национальных парков. —«Экологический мониторинг на особо охраняемых природных территориях» VII Международная научно-практическая конференция «Чтения памяти Н.М. Пржевальского». — Смоленск: Маджента, 2022. — с. 170. <https://eurobirdwatch.ru/przhevalsky-oopt/?p=m2s4>
18. Гудков, В.М. Следы зверей и птиц. Энциклопедический справочник- определитель. — М.: Вече, 2016. — 128 с.
19. Дзизюрова, В.Д. Изучение лесной растительности. – Тобольск, 2020.
20. серия «Библиотека ФХД». – 70 с. – Электронный ресурс: <https://www.formula-hd.ru/upload/iblock/e6f/Izuchenie-lesnoy-rastitelnosti.pdf>
21. Дунаев Е.А., Орлова В.Ф. Земноводные и пресмыкающиеся России: Атлас-определитель. – М.: Фитон XXI, 2017. – 328 с.
22. Ипатов, В.С., Мирин, Д.М. Описание фитоценоза: методические рекомендации. Учебно-методическое пособие. - СПб: Издательство Санкт- Петербургского университета, 2008. -

71 с.

23. Козлов В.М. Типология охотничьих угодий с основами охотустройства: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань». – 256 с.
24. Коротин С.А. Следовая активность зверей. – Киров: ГНУ ВНИИОЗ, 2009. – 124 с.
25. Крылов, А.Г. Лесная геоботаника: учебное пособие. Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Воронежская гос. лесотехническая академия". - Воронеж: Воронежская гос. лесотехническая академия, 2010. 278 с.
26. Кузякин В.А. Охотничья таксация. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 200 с.
27. Лес и лесное хозяйство: учебное пособие-практикум для учителей общеобразовательных школ / Под общ. ред. А. П. Петрова. — М.: Всемирный банк, 2016. — 224 с. — Электронная версия издания: http://www.enpi-fleg.org/site/assets/files/2098/forest_and_forestry.pdf
28. Лесная экология: Учебно-методическое пособие / Сост. Кузнецова С.Б. – Ханты-Мансийск: РИЦ ЮГУ, 2009.
29. Минин А.А., Ананин А.А., Буйолов Ю.А., Ларин Е.Г., Лебедев П.А., Поликарпова Н.В., Прокошева И.В., Руденко М.И., Сапельникова И.И., Федотова В.Г., Шуйская Е.А., Яковлева М.В., Янцер О.В. Рекомендации по унификации фенологических наблюдений в России // Nature Conservation Research. Заповедная наука. Т. 5(4). 2020. С. 89–110. <https://dx.doi.org/10.24189/ncr.2020.060>
30. Михайлов К.Е., Коблик Е.А. Птицы России. Фотоопределитель. – М.: Фитон XXI, 2020. – 640 с.
31. Новиков Г. А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. — М: Советская наука, 1949. — 192 с.
32. Ошмарин П. Г., Пикун Д. Г. Следы в природе. — М.: Наука, 1990.
33. — 128 с.
34. Павлинов И.Я. Звери России: Справочник-определитель. В 2-х частях.
35. М.: Т-во научных изданий КМК, 2019.
36. Покровская И.В., Благовидов А.К., Верещагин А.О. Учёты лесных зверей и птиц. – Тобольск, 2020. – серия «Библиотека ФХД». – 72 с. – Электронный ресурс:
37. <https://330522.selcdn.ru/formulahd/iblock/8fe/8fecbf8a7d407af564ab1d1bc08ee8f3/Uchety-lesnykh-zverey-i-ptits.pdf>
38. Руковский Н.Н. По следам лесных зверей. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 160 с.
39. Уколов И.И. Птицы: наблюдаем, определяем, фотографируем. – М.: Фитон XXI, 2017. – 240 с.
40. Формозов А.Н. Звери, птицы и их взаимосвязи со средой обитания. – М.: Наука, 1976. – 309 с.
41. Формозов, А. Н. Спутник следопыта. — М.: КомКнига, 2006. — 368 с.
42. Формозов А.Н. Снежный покров в жизни млекопитающих и птиц. – М.: Изд-во ЛКИ, 2010. – 312 с.
43. Харитонов, Н. П. Исследуем природу! Учебно-методическое пособие по организации исследовательской деятельности в полевой биологии. — М.: МИОО; Библиотека журнала «Исследователь/Researcher», 2008. — 192 с.
44. Харитонов, Н. П. Организация учебно-исследовательской деятельности с учащимися на водно-болотных угодьях. М.: Некоммерческое партнерство содействия развитию орнитологии «Птицы и люди». — М.: Издательство «Перо», 2015. — 40 с. <http://www.birder.ru/page.php?323> .
45. Харченко Н.Н. Охотоведение. – М.: Изд-во МГУЛ, 2002. – 370 с.

46. Шефтель Б.И. Методы учета численности мелких млекопитающих // Russian Journal of Ecosystem Ecology. 2018. 3 (3). <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2018-3-4>.

47. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. / Под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: Академический Проект, 2006. — 416 с.

Приложение 1 к образовательному модулю «Леса родного края и их обитатели»

Термины и определения*

Аннотированный список – это список видов животных с краткими сведениями (примерно на 1-2 абзаца) о пребывании каждого вида в данной местности.

Биотические факторы – формы воздействия организмов друг на друга как внутри вида, так и между различными видами.

Биотехния – раздел охотоведения. Основная задача – разработка комплекса мероприятий по охране и увеличению численности животных в природных условиях и улучшению их продуктивных качеств.

Биотоп – однородный в экологическом отношении участок, соответствующий отдельным частям биоценоза или экосистемы, являющийся местом обитания того или иного вида животных или растений.

Встречаемость (частота встречаемости) – количественный показатель, используемый в экологических исследованиях для учета степени присутствия и распределения определенного вида или набора видов. Выражается частотой нахождения особей на пробных площадках в % ко всему числу изученных площадок или в количестве встреч определенного вида животных в % от общего количества встреч всех видов.

Герпетофауна – часть фауны; совокупность всех таксонов рептилий (и амфибий) конкретного региона или природной зоны.

Зимний маршрутный учет – учет следов животных на снегу по специальной методике, всероссийское мероприятие по оценке запасов зимней промысловой фауны.

Орнитофауна – часть фауны; совокупность всех таксонов птиц конкретного региона или природной зоны.

Охотничьи угодья – все полевые, лесные и водно-болотные площади, которые служат местом обитания зверей и птиц и могут быть использованы для ведения охотничьего хозяйства.

Паспорт пробной площади – документ, включающий данные о пробной площади и лесорастительных условиях.

Пробная площадь – отграничиваемая часть лесной территории (насаждения, не покрытые лесом площади), на которой проводятся экспериментальные работы с производством необходимых измерений для выявления ее характеристики и решения исследовательских и производственных задач.

Стация – часть местообитания, используемая ограниченное время или для ограниченных целей (сезонные станции, станции ночевки, станции размножения, станции питания и т. д.). Характерные для вида станции мозаично распределены в пределах видového ареала, поэтому такой ареал никогда не бывает заселен сплошь.

Териология – раздел зоологии, изучающий млекопитающих, как правило, наземных.

Териофауна – фауна наземных млекопитающих.

Тип леса – совокупность сходных лесных биогеоценозов (участков леса) с доминирующими

ценопопуляциями. Такие участки леса имеют сходную флору и фауну, один и тот же тип почв, четко выраженную ярусную структуру, сходные поток энергии и круговорот веществ и др.

Тропление – расшифровка и запись поведения животного по оставленным им следам.

Ценопопуляция – в фитоценологии обозначение растительной популяции, подчеркивающее ее связь с определенным фитоценозом.

Экологический профиль – это линия или полоса, пересекающая территорию в направлении смены комплекса экологических факторов.

Экология – синтетическая биологическая наука о взаимоотношениях между живыми организмами и средой их обитания. Экология относится к числу фундаментальных подразделений биологии, исследующих фундаментальные свойства жизни надорганизменного уровня организации.

Правила техники безопасности при нахождении в лесу

1. Находясь в лесу при проведении полевых экскурсий или занятий, необходимо соблюдать некоторые требования техники безопасности.

2. Дети при нахождении в лесу должны находиться под присмотром совершеннолетних.

3. Необходимо пользоваться GPS-навигатором, чтобы не потеряться в лесу.

4. Запрещено проведение ночных маршрутов.

5. В местах обитания опасных животных (крупные хищники) участники полевых экскурсий или занятий обязательно должны иметь при себе исправный фальшфейер и уметь его применять.

6. Участники полевых экскурсий или занятий в лесу должны быть привиты от клещевого энцефалита, а также соблюдать меры предосторожности против клещей.

7. Участники полевых экскурсий или занятий должны ходить в лес в прочной обуви с высоким голенищем (резиновые сапоги, берцы) во избежание укусов ядовитых змей.

8. В обязательном порядке при походе в лес необходимо иметь с собой средство для разведения огня (спички, зажигалка в непромокаемой упаковке).

9. При проведении работ в лесу наблюдатели должны иметь соответствующую погодным условиям одежду и обувь, а также сменную или запасную одежду.

10. При прохождении удаленного маршрута крайне желательно иметь при себе налобный фонарик.

11. При нахождении в лесу не пробовать незнакомые ягоды и грибы.

12. Соблюдать правила противопожарной безопасности в лесу и на полях. Ни в коем случае не поджигать сухую траву, не бросать непотушенные окурки и т.п.

13. Не оставлять мусор, придерживаться правила: все, что принес в природу, – унес с собой обратно.

14. Не забирать с собой животных, особенно детенышей и птенцов, – их не бросила мать, просто она рядом и ждет, когда вы уйдете.

15. Крайне желательно иметь при себе аптечку со средствами первой необходимости, особенно если работы проводятся далеко от жилья.

16. При нахождении трупов млекопитающих не трогать их, а осмотрев и сфотографировав, как можно быстрее связаться с сотрудниками ООПТ или госохотинспектором.

Образовательный модуль

«БИОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ КАК ФОРМА УЛУЧШЕНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЛЕСНЫХ ЖИВОТНЫХ»

Срок реализации – 72 часа

1. Пояснительная записка

Актуальность образовательного модуля

Антропогенное преобразование природной среды за последние десятилетия приняло угрожающие масштабы. Основной угрозой животным служит не столько прямое истребление в ходе, например, охоты, а потеря животными мест обитания. Существует острая необходимость в разработке комплекса мероприятий по охране и увеличению численности животных в природных условиях и улучшению их продуктивных качеств (или биотехнических мероприятий, сокращенное – биотехния). Часто «биотехнию» понимают только в рамках охотоведения, однако любое улучшение природной среды для обитания животных можно считать биотехническим мероприятием.

Наиболее популярными направлениями лесной биотехнии являются:

- обустройство искусственных гнездовий;
- обустройство мест кормёжки и водопоя;
- изучение эффективности биотехнических мероприятий;
- изучение репродуктивного поведения животных в искусственных гнездовьях.

К обустройству искусственных гнездовий относятся постройки гнезд для птиц, домиков для летучих мышей, общественных насекомых, земноводных. Обустройство мест и водопоев – изготовление кормушек и водопоев для птиц. При этом такая «малая» биотехния не требует значительных вложений денежных и трудовых ресурсов. Учащиеся старших классов могут совместно с местными охотхозяйствами и особо охраняемыми природными территориями (ООПТ) принимать участие в подготовке солонцов, кормушек и иных биотехнических сооружений для охотничьих видов животных.

Члены школьных лесничеств могут быть вовлечены в постройку разного рода биотехнических сооружений как во дворе своей школы, так и в окрестных лесах. Впоследствии на этих объектах возможен сбор данных о животных, которые их используют, об увеличении численности тех или иных видов животных в ходе проведения биотехнических мероприятий, а затем использовать собранные данные для выполнения учебно-исследовательских работ.

Цель образовательного модуля – формирование у обучающихся основ биотехнии посредством освоения ими теоретических знаний по биотехнии и овладения практическими навыками обустройства биотехнических сооружений для различных животных, методами наблюдения за использованием животными объектов биотехнии, расчётов норм для биотехнических сооружений.

Задачи:

- повысить уровень знаний обучающихся по лесной биотехнии;
- познакомить обучающихся с методами выявления лимитирующих антропогенных факторов, не позволяющих тем или иным видам животных увеличить свою численность;
- познакомить с работой лесных и научных отделов ООПТ, работой Госохотинспекции;
- включить обучающихся в работу по обустройству биотехнических сооружений для различных животных своего края;
- создать условия для проведения учебно-исследовательских и проектных работ с

предоставлением возможности участия обучающимся в международных и всероссийских проектах гражданской науки;

развивать чувства милосердия и сопереживания ко всему живому;

способствовать формированию культуры общения и обмена научными данными в сообществе профессиональных ученых и участников гражданской науки;

мотивировать к волонтерскому участию в помощи диким животным.

Группа/категория обучающихся: в возрасте от 13 до 16 лет.

Формы занятий:

групповые теоретические (лекционно-семинарские) занятия, проводимые педагогом или приглашенными специалистами;

групповые практические и экскурсионные занятия;

консультации - индивидуальные и в малых группах по работе с техническими средствами коммуникации и открытыми информационными системами;

самостоятельная работа учащихся по сбору и обработке информации.

Формы обучения: очная, очно-заочная, заочная (некоторые темы могут изучаться самостоятельно).

Режим занятий: 1 занятие в неделю (по 45 минут), полевые работы, экскурсии – от 2-х до 4-х часов.

Общее количество учебных часов: 72 часа.

Уровни реализации: два уровня – базовый и углубленный.

Базовый уровень – 36 часов (10 час. – теории; 26 час. – практики), рассчитан преимущественно на обучающихся 13 – 14 лет. На базовом уровне учащиеся знакомятся с основными подходами и методами биотехнических мероприятий, а также осваивают на практике технологии по устройству объектов «малой» биотехнии.

Углубленный уровень – 36 часов (10 час. – теории; 26 час. – практики), рассчитан на школьников в возрасте 15 – 16 лет. На углубленном уровне обучающиеся знакомятся с основами охотничьего хозяйства и биотехнии для охотничьих животных.

Планируемые результаты:

обучающиеся должны быть:

высоко мотивированы и вовлечены в программы научного и общественного мониторинга, в том числе международные и всероссийские проекты гражданской науки;

подготовлены к планированию и выполнению собственных учебно-исследовательских и проектных работ с использованием полученных знаний.

обучающиеся должны:

иметь представления о взаимосвязях в лесных сообществах;

знать: термины и определения*, основные биотехнические мероприятия и экологические основы биотехнии, значение биотехнии как средства улучшения среды обитания животных;

уметь: составлять план биотехнических мероприятий, количественно и качественно рассчитывать проведение основных биотехнических мероприятий и их эффективность, создавать биотехнические сооружения;

владеть методами биотехнии и уметь применить их на практике.

Связи с другими модулями:

Более детальные сведения по изучению животного населения лесов своего края, учётам различных таксономических групп животных, статистической обработке массивов данных, методологии организации учебно-исследовательской деятельности можно узнать из программ и рекомендуемой литературы следующих образовательных модулей:

– «Леса родного края и их обитатели»;

- «Выявление и изучение лесов высокой природоохранной ценности»;
- «Мониторинг живых объектов и явлений в лесу»;
- «Методы исследования лесных сообществ. Основы лесной таксации».

2. Содержание образовательного модуля

2.1. Учебный (тематический) план модуля (базовый уровень), 36 часов

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Из них:		
			теории	практики	
1.	Общие представления о биотехнии	8	2	6	Собеседование
2.	Биотехния как природоохранное мероприятие	10	4	6	Собеседование
3.	Биотехния в твоём дворе	18	4	14	Конкурс проектов
	Итого:	36	10	26	

2.2. Содержание тематического плана

1. Общие представления о биотехнии (8 часов)

Теория (2 час.)

Основные биотехнические мероприятия. Экологические основы биотехнии.

Практика (4 час.)

Тематические полевые экскурсии: Влияние внешних факторов среды на благополучие охотничьих животных. Связи лесных животных со средой их обитания.

2. Биотехния как природоохранное мероприятие (10 часов)

Теория (4 час.)

Биотехния как природоохранное мероприятие: опыт, эффективность, перспективы развития. Управление популяциями животных (охрана и регулирование численности).

Практика (6 час.)

Полевые экскурсии. Посещение охотхозяйства или ООПТ, ознакомление с планами биотехнических мероприятий.

3. Биотехния в твоём дворе (18 часов)

Теория (4 час.)

Примеры «малой» биотехнии. Отечественный и зарубежный опыт улучшения среды обитания животных.

Практика (26 час.)

Устройство объектов «малой» биотехнии. Искусственные гнездовья для птиц. Жилища для общественных насекомых. Домики для летучих мышей. Обустройство поилок и купалок для птиц. Обустройство убежищ и зимовок для амфибий и рептилий. Изготовление кормушек для птиц. Наблюдения за использованием животными объектов биотехнии.

2.3. Учебный (тематический) план модуля (углубленный уровень), 36 часов

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Из них:		
			теории	практики	
1.	Общие представления об охотничьей биотехнии	18	4	6	Собеседование
2.	Охотничья биотехния	18	6	20	Защита проектов
	Итого:	36	10	26	

2.4. Содержание тематического плана

1. Общие представления об охотничьей биотехнии (18 часов)

Теория (4 час.)

Основные термины и понятия: биотехния, охотоведение и охотничье хозяйство. Основные биотехнические мероприятия для охотничьих животных. Методы повышения продуктивности охотничьих угодий, улучшение защитных и гнездовых условий охотничьих угодий. Значение искусственной подкормки для диких копытных в зимнее время. Влияние внешних факторов среды на благополучие охотничьих животных. Связи лесных животных со средой их обитания.

Практика (6 час.)

Тематические полевые экскурсии. Посещение охотничьего хозяйства или ООПТ. Ознакомление с объектами охотничьей биотехнии.

2. Охотничья биотехния (18 часов)

Теория (6 час.)

Улучшение кормовых, защитных и гнездовых условий охотничьих угодий. Организация и проведение минерально–солевой подкормки диких животных. Биотехнические мероприятия для водоплавающей, болотной и боровой дичи.

Практика (20 час.)

Обустройство биотехнических сооружений для охотничьих животных (совместно с госинспекторами). Проверка посещаемости животными объектов биотехнии.

3. Материально-техническое обеспечение модуля

мультимедийное оборудование: компьютер, переносной проектор, переносной экран; лесотаксационные планшеты, планы лесонасаждений, таксационные описания (электронный вариант).

Оборудование для практических занятий зависит от планируемых объектов биотехнии:
столярные принадлежности: молотки (15 шт.); гвозди (5см); линейки; простые карандаши; пиломатериал (нестроганные доски толщиной 2,5см – остальные габариты могут варьировать в зависимости от типов планируемых гнездовий);

кирпичи, старые цветочные горшки, пластиковые трубы, сухие стебли зонтичных

растений, пластиковые бутылки и т.д. в зависимости от объекта биотехнии;
корма для птиц: нежареные семена подсолнечника, сухие ягоды и т.д.;
соль-лизунец в брикетах и др.

4. Рекомендуемая литература

1. <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru> – Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна» А. Шипунова.
2. <http://ecosystema.ru/04materials/manuals/> — пособия А. С. Боголюбова, опубликованные центром «Экосистема».
3. <http://rusmam.ru/> – Интернет-портал «Млекопитающие России».
4. <https://www.rspb.org.uk/get-involved/activities/nature-on-your-doorstep/garden-activities/> - Wildlife Garden Ideas – сайт Royal Society of the Protection of Birds: примеры «малой» биотехнии в своем саду.
5. Алексеев, А.С. Мониторинг лесных экосистем /А.С. Алексеев. - СПб., 1997.- 106 с.
6. Артюховский, А.К. Основы биотехнии: учеб. пособие / А.К. Артюховский, Н.М. Киреев. – Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГЛТА, 2011. - 116 с. - ISBN 978-5-7994-0472-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/4074>
7. Беляев, Д.А. Сезонные учеты животных. Методическое пособие. - М.: Планета Медиа. 2021. - 57 с. <https://disk.yandex.ru/d/L-n19L1pv4y-1w?w=1>
8. Беляев, Д.А. Календарь природы: фенологические наблюдения. Методическое пособие. - М.: Планета Медиа. 2021. - 52 с. <https://disk.yandex.ru/d/L-n19L1pv4y-1w?w=1>
9. Беляев, Д.А. Участие в сезонных учетах птиц / Методическое руководство для начинающих орнитологов. Библиотека ФХД. 2021. – 22 с. <https://www.formula-hd.ru/upload/iblock/8d3/sxpp52nwoeuo0pq0yxbxekd6rjei160q/Participation-in-seasonal-bird-counts.pdf>
10. Беляев Д.А. Техника определения птиц и определители. Методическое руководство для начинающих орнитологов. Библиотека ФХД. 2021. – 22 с. <https://www.formula-hd.ru/upload/iblock/c5f/5dk6lh6dz0e0kh4f44stc4hkcujr88p/Bird-identification-techniques-and-determinants.pdf>
11. Беляев, Д.А., Горелова, Ю.В. Школьные орнитологические исследования/ Методическое руководство для начинающих орнитологов. Библиотека ФХД. 2021. – 30 с. <https://www.formula-hd.ru/upload/iblock/897/e2esc8k9iyqmmo12x31k0uk5j7n20d7o/Organization-of-field-research-for-the-study-of-birds.pdf>
12. Бибби, К., М. Джонс, С. Марсен. Методы полевых экспедиционных исследований. Исследования и учеты птиц. Пер. с англ. – М.: Союз охраны птиц России, 2000. – 186 с.
13. Благовидов, А.К. Выявление ценных лесов и подготовка рекомендаций по созданию охраняемых природных территорий. Методическое пособие. - Библиотека ФХД. Тобольск. 2020. – 50 с. <https://www.formula-hd.ru/projects/nature/tobolskiy-les/>
14. Благосклонов, К.Н. Гнездование и привлечение птиц в сады и парки. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 251 с.
15. Горелова, Ю.В., Благовидов, А.К. Народный экологический мониторинг: опыт общественного участия и внедрение в программную работу заповедников и национальных парков. – «Экологический мониторинг на особо охраняемых природных территориях» VII Международная научно-практическая конференция «Чтения памяти Н.М. Пржевальского». – Смоленск: Маджента, 2022. — с. 170. <https://eurobirdwatch.ru/przhevalsky-oopt/?p=m2s4>
16. Гудков, В.М. Следы зверей и птиц. Энциклопедический справочник- определитель. – М.: Вече, 2016. — 128 с.
17. Дунаев, Е.А., Орлова В.Ф. Земноводные и пресмыкающиеся России: Атлас-

определитель. – М.: Фитон XXI, 2017. – 328 с.

18. Злобин, Б. Д. Подкормка охотничьих животных. - М.: Агропромиздат, 1985.-186 с.

19. Козлов, В.М. Типология охотничьих угодий с основами охотустройства: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань». – 256 с.

20. Корытин, С.А. Следовая активность зверей.– Киров: ГНУ ВНИИОЗ, 2009 –124 с.

21. Кузнецов, Б. А. Биотехнические мероприятия в охотничьем хозяйстве.

22. - М.: Лесн. пром-ть, 1974. - 224 с.

23. Кузякин, В.А. Охотничья таксация.–М.: Лесная промышленность, 1979.–200 с.

24. Левашкин, А.П. Нестбоксинг. Презентация доклада о привлечении птиц в гнездовые ящики. СЮН, Москва, 2010.

https://docs.sibecocenter.ru/programs/raptors/Publ/Nestboxing_Levashkin_2010.pdf

25. Лесная экология: Учебно-методическое пособие / Сост. Кузнецова С.Б. – Ханты-Мансийск: РИЦ ЮГУ, 2009.

26. Мельников, В.К. Введение в охотоведение: учебное пособие / В.К.Мельников. – М.: Изд - во РГАУ – МСХ имени К.А. Тимирязева, 2013. – 172 с.

27. Михайлов, К.Е., Коблик, Е.А. Птицы России. Фотоопределитель. – М.: Фитон XXI, 2020. – 640 с.

28. Новиков, Г. А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. — М: Советская наука, 1949. — 192 с.

29. Охотничье дело. Охотоведение и охотничье хозяйство: учеб. пособие / Е.Н. Мартынов, В.В. Масайтис, А.В. Гороховников; под ред. Е.Н. Мартынова. – СПб.: Лань, 2011. – С.279 – 330 с.

30. Ошмарин, П. Г., Пикунов, Д. Г. Следы в природе. — М.: Наука, 1990.— 128 с.

31. Павлинов, И.Я. Звери России: Справочник-определитель. В 2-х частях. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2019.

32. Покровская, И.В., Благовидов, А.К., Верещагин, А.О. Учёты лесных зверей и птиц. – Тобольск, 2020. – серия «Библиотека ФХД». – 72 с. – Электронный ресурс: https://330522.selcdn.ru/formulahd/iblock/8fe/8fecbf8a7d407af564ab1d1bc08ee8f3/Uc_hety-lesnykh-zverei-i-ptits.pdf

33. Руковский, Н.Н. По следам лесных зверей. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 160 с.

34. Уколов, И.И. Птицы: наблюдаем, определяем, фотографируем. – М.: Фитон XXI, 2017. – 240 с.

35. Формозов, А.Н. Звери, птицы и их взаимосвязи со средой обитания. – М.: Наука, 1976. – 309 с.

36. Формозов, А. Н. Спутник следопыта. — М.: КомКнига, 2006. — 368 с.

37. Формозов, А.Н. Снежный покров в жизни млекопитающих и птиц. – М.: Изд-во ЛКИ, 2010. – 312 с.

38. Харитонов, Н. П. Исследуем природу! Учебно-методическое пособие по организации исследовательской деятельности в полевой биологии. — М.: МИОО; Библиотека журнала «Исследователь/Researcher», 2008. — 192 с.

39. Харитонов, Н. П. Организация учебно-исследовательской деятельности с учащимися на водно-болотных угодьях. М.: Некоммерческое партнерство содействия развитию орнитологии «Птицы и люди». — М.: Издательство «Перо», 2015. — 40 с. <http://www.birder.ru/page.php?323> .

40. Харченко, Н.Н. Охотоведение. – М.: Изд-во МГУЛ, 2002. – 370 с.

41. Харченко, Н.Н. Биология зверей и птиц: учебник / Н.Н. Харченко, Н.А. Харченко. - СПб.: Лань, 2015. - 432 с.

Приложение 2
к образовательному модулю
«Биотехнические мероприятия как форма
улучшения среды обитания лесных животных»

Термины и определения

Биотехния – улучшение природной среды для обитания животных.

Охотничье хозяйство – отрасль природопользования, связанная с рациональным использованием, эксплуатацией и охраной охотничьих ресурсов. Различают промысловое и спортивное охотничье хозяйство. Конечная цель совершенствования охотничьего хозяйства – создание культурного охотничьего хозяйства, которое обеспечит длительное и неистощительное использование охотничьих ресурсов.

Охотоведение – комплексная наука, разрабатывающая теоретические и экологические основы ведения охотничьего хозяйства; раздел теоретического природопользования.

Продуктивность охотничьих угодий – это количество объектов промысла, имеющееся в угодьях, урожай угодий. Продуктивность – это количество продукции, полученное с единицы площади, т.е. то, что берется при промысле. Продуктивность угодий – категория экономическая. Отражает продукцию, полученную при освоении угодий. Выражается в штуках, рублях. Продуктивность охотничьих угодий определяет экономическую ценность этих угодий и может быть стабильным критерием во времени при условии строгого использования рассчитанных для хозяйства квот. Величина продуктивности угодий хозяйства будет всецело зависеть от работ по обеспечению повышения численности охотничьих животных и доведения ее до уровня оптимальных значений.

Регулирование ресурсов диких животных – применение различных приемов и способов поддержания и изменения численности диких животных путем направленного изменения местообитаний или состава популяций.

Регулирование численности популяции – меры по ограничению роста или сокращению численности популяции.

Управление популяцией – искусственная регуляция численности, полового и возрастного состава популяции путем удаления из нее определенного количества особей, нежелательных как с точки зрения численности, так и по морфологическим или поведенческим признакам.

Техника безопасности при нахождении в лесу

Находясь в лесу при проведении работ, необходимо соблюдать некоторые требования техники безопасности:

1. Дети при нахождении в лесу должны находиться под присмотром совершеннолетних.
2. Необходимо пользоваться GPS-навигатором, чтобы не потеряться в лесу.
3. Запрещено проведение ночных маршрутов.
4. В местах обитания опасных животных (крупные хищники) участники учетных работ обязательно должны иметь при себе исправный фальшфейер и уметь его применять.
5. Участники работ в лесу должны быть привиты от клещевого энцефалита, а также соблюдать меры предосторожности против клещей.
6. Участники учетных работ должны ходить в лес в прочной обуви с высоким голенищем (резиновые сапоги, берцы) во избежание укусов ядовитых змей.
7. В обязательном порядке при походе в лес необходимо иметь с собой средство для разведения огня (спички, зажигалка в непромокаемой упаковке).

8. При проведении работ в лесу наблюдатели должны иметь соответствующую погодным условиям одежду и обувь, а также сменную или запасную одежду.
9. При прохождении удаленного маршрута крайне желательно иметь при себе налобный фонарик.
10. При нахождении в лесу не пробовать незнакомые ягоды и грибы.
11. Соблюдать правила противопожарной безопасности в лесу и на полях. Ни в коем случае не поджигать сухую траву, не бросать непотушенные окурки и т.п.
12. Не оставлять мусор, придерживаться правила: все, что принес в природу, – унес с собой обратно.
13. Не забирать с собой животных, особенно детенышей и птенцов, – их не бросила мать, просто она рядом и ждет, когда вы уйдете.
14. Крайне желательно иметь при себе аптечку со средствами первой необходимости, особенно если работы проводятся далеко от жилья.
15. При нахождении трупов млекопитающих не трогать их, а осмотрев и сфотографировав, как можно быстрее связаться с сотрудниками ООПТ или Госохотинспектором.
16. Все работы, связанные с бензо- и электроинструментом, а также топорами, пилами и т.д., должны проводиться только совершеннолетними.

Образовательный модуль
«МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ»

Срок реализации – 72 часа

1. Пояснительная записка

Актуальность образовательного модуля

Исследовательская деятельность – один из важнейших источников получения ребенком представлений о мире. В педагогике и психологии «исследовательским обучением» именуется подход к обучению, построенный на основе естественного стремления ребенка к самостоятельному изучению окружающего мира. «Исследовательское обучение» направлено на формирование способности самостоятельно, творчески осваивать новые способы деятельности в любой сфере человеческой культуры.

Для школьников одним из популярных и доступных объектов для исследований является лес. Обучающиеся разного возраста могут попробовать себя в рамках важнейших и популярных направлений исследования лесных экосистем, в том числе:

исследования влияния человека на лесные сообщества вследствие рекреации;

изучение особенностей возобновления леса в различных условиях;

изучение последствий катастрофических изменений в экосистемах (лесные пожары, вспышки численности насекомых, развитие очагов болезней, подтопления и т. д.);

изменения распространения тех или иных видов растений и животных под влиянием изменений климата и хозяйственной деятельности человека.

Главной особенностью леса как объекта для исследований является его постоянная изменчивость как в пространстве, так и во времени. Как невозможно найти абсолютно одинаковых лесных участков, так нуждаются в «настройке» и методики исследования, что требует от педагогов и обучающихся творческого подхода и фантазии.

Проведение исследований лесных экосистем невозможно без опыта работы в лесу, без освоения навыков нахождения в природной среде, сбора полевого материала, его обработки и анализа, поэтому рекомендуется подобрать для своей работы доступный лесной участок, который служит своеобразной исследовательской «лесной лабораторией». Для определенных задач дополнением к «лесной лаборатории» может стать опытный участок на территории образовательной организации, в рамках которого можно разместить небольшой питомник для выращивания лесных и декоративных растений, а также живую коллекцию растений, характерных для вашей местности, и растений-экзотов – небольшой школьный дендрарий.

Сталкиваясь в ходе исследований с различными экологическими проблемами, участники образовательного процесса логично приходят к выводам о необходимости практических действий – реализации социальных проектов с участием учащихся школы, родителей, жителей населенного пункта и т. д.

Цель образовательного модуля – грамотно организовать учебно-исследовательскую деятельность обучающихся в школьном лесничестве, направленную на открытия новых для них знаний о лесе и его обитателях, значении леса для людей.

Задачи:

создать условия для формирования у обучающихся основ культуры исследовательской деятельности как компонента базовой культуры личности;

закрепить и развивать систему понятий о научном познании, учебно-исследовательской

деятельности, понимание процессов формирования и получения новых знаний об окружающем мире, природоохранных умениях и навыках;

формировать и развивать умения планирования и организации поисковой деятельности в процессе обучения, практические навыки по учебно-исследовательской работе с изучаемыми объектами и явлениями.

развивать умения системного анализа, вероятностного мышления, наблюдательности, умения выявлять причинно-следственные связи, соотносить цели и результаты, осознание личной значимости в получении результатов, способности выбора темы учебно-исследовательской деятельности;

создавать атмосферу сотрудничества, взаимопомощи и доброжелательности в коллективе.

Отличительной особенностью реализации данного образовательного модуля является ориентация на индивидуальный подход, позволяющий обучающимся в соответствии с возрастом, уровнем подготовки осваивать предметные и межпредметные компетенции.

Образовательный модуль «Методы исследования лесных сообществ» является ключевым в блоке «Исследования природных объектов». Его предусмотрено реализовывать в тесной связке с соответствующими модулями и тематическими разделами блока «Леса родного края».

По усмотрению педагога его можно дополнить материалами из других модулей блока («Геоинформационные системы и дистанционное зондирование Земли в лесном хозяйстве», «Проекты гражданской науки»), а также иными, разработанными педагогом самостоятельно, исходя из условий реализации программы.

Связи с другими модулями

В связи с тем, что материалы модуля потребуют от обучающихся знаний, умений и навыков определения тех или иных природных объектов, а также понимания основных природных закономерностей, модуль «Методы исследования лесных сообществ» рекомендуем реализовывать в тесной увязке с соответствующими модулями и тематическими разделами блока «Леса родного края». В случае выбора тематик учебно-исследовательских работ, связанных с ведением лесного хозяйства, рекомендуем включить в программу тематические разделы и модули блока «Лесное хозяйство и охрана природы».

Группа/категория обучающихся: возраст – от 12 до 16 лет.

Формы занятий: групповая, коллективная, парная, в микрогруппах, индивидуальная.

Групповые формы теоретических и практических занятий – лекции, семинары, практикумы, полевые экскурсии.

Предусмотрены индивидуальные консультации и самостоятельные работы обучающихся.

Формы обучения: очная, очно-заочная, заочная (самостоятельное изучение некоторых тем).

Режим занятий: 1 занятие в неделю (по 45 минут). Занятия на местности от 2-х до 4-х часов.

Общее количество часов: 72.

Уровни реализации:

Образовательный модуль реализуется на двух уровнях – базовом (рассчитан на обучающихся в возрасте от 12 до 14 лет) и углублённом (обучающиеся старших классов в возрасте от 15 до 16 лет).

Базовый уровень – 36 часов (9 час. – теории; 27 час. – практики);

углублённый уровень – 36 часов (10 час. – теории; 26 час. – практики).

На базовом уровне проходит знакомство обучающихся с основными подходами и методами проведения исследований. Под руководством педагога и наставника обучающиеся выполняют практические и учебно-исследовательские работы, которые могут быть как индивидуальными, так и групповыми.

При освоении углублённого уровня обучающийся выбирает в зависимости от своих интересов, склонностей и возможностей более узкую тему для исследований (например, с детальным изучением той или иной систематической группы живых организмов, более глубоким рассмотрением конкретных явлений или экологических закономерностей), активно применяет математическую обработку получаемых результатов, участвует в конкурсах и конференциях молодых исследователей, совместно с научным руководителем и консультантом участвует в подготовке научных публикаций.

В разновозрастных объединениях обучающиеся, работающие на углублённом уровне, помогают начинающим исследователям с освоением методик полевой или лабораторной работы.

В качестве консультантов школьных исследований предусматривается привлечение специалистов вузов, научно-исследовательских и иных организаций, специализирующихся на профиле выбранных исследований.

Планируемые результаты:

По завершении освоения образовательного модуля обучающийся должен:

знать основы, цели и задачи научного познания; основные формы исследовательской деятельности (наблюдения, опыт, исследование) и основные этапы их проведения;

уметь самостоятельно выбирать объект исследования, применять нужные методы исследования для получения информации об изучаемых объектах или явлениях; соотносить цели, методы и результаты; наблюдать за опытами; самостоятельно оформлять научный отчет; вести конструктивные дискуссии, формировать, аргументировать и отстаивать свои позиции;

владеть знаниями о видовых различиях лесных растений и животных своего края, их значения для человека и природы; навыками проведения самостоятельного исследования, поиска нужной информации в печатных и электронных источниках; инструментами, используемыми в исследовательской деятельности; основными селекционными и генетическими терминами и процессами для лесной экосистемы.

2. Содержание образовательного модуля

2.1. Учебный (тематический) план (базовый уровень), 36 часов

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов						Формы аттестации (контроля)
		1 год			2 год			
		Всего:	Из них:		Всего:	Из них:		
			теории	практики		о:	теории	
1.	Основные термины и понятия	2	2	-	2	2	-	Собеседование
2.	Поиск информации в печатных и электронных источниках	3	1	2	3	1	2	Собеседование Практическая работа

3.	Пробные площади учётные маршруты, регистрация наблюдений	3	1	2	4	-	4	Собеседование Практическая работа
4.	Инструменты, используемые для сбора данных	2	-	2	2	-	2	Практическая работа
5.	Обработка результатов	5	1	4	4	-	4	Собеседование Практическая работа
6.	Оформление результатов исследования и презентация результатов работы	3	1	2	3	-	3	Защита работы
	Итого:	18	6	12	18	3	15	

2.2. Содержание тематического плана модуля (базовый уровень)

1-ый год обучения

1. Основные термины и понятия

Теория (2 часа): Знакомство с основными понятиями и терминами лесоведения, лесоводства и воспроизводства лесов.

2. Поиск информации в печатных и электронных источниках

Теория (1 час): Основные типы источников информации. Правила и традиции цитирования литературы при подготовке исследовательских работ.

Практика (2 часа): Подготовка обзоров литературы (по выбранной обучающимся теме или направлению исследований).

3. Пробные площади, учётные маршруты, постановка эксперимента, регистрация наблюдений

Теория (1 час): Принципы получения количественных данных в лесной таксации, лесоведении и лесной биогеоценологии: сплошной учёт, метод пробных площадей. Контроль в эксперименте.

Практика (2 часа): Закладка пробных площадей в различных условиях и согласно выбранному направлению исследований. Проведение наблюдений на опытных объектах (лесной питомник, тестовые объекты в лаборатории и т. п.). Ведение полевого дневника (фиксирование сведений на пробных площадях, в рамках маршрутных исследований территории, экспериментальных объектов). Фотофиксация наблюдений. Фиксация географических координат.

4. Инструменты, используемые для сбора данных

Практика (2 часа): Использование инструментов и оборудования для проведения исследований (в соответствии с выбранными направлениями исследований: мерная вилка, высотомер, буссоль, возрастная бур, измерительная лента, GPS- навигатор, микроскоп-бинокляр и т.д.).

5. Обработка результатов

Теория (1 час): Понятия средних величин. Достоверность результатов.

Практика (4 часа): Проведение на основании полевых или лабораторных наблюдений расчётов, необходимых для решения поставленных в исследовательской работе задач. Перерасчёт показателей на единицу площади или объёма, приведение показателей к виду, пригодному для сравнения. Представление результатов в табличном и графическом виде.

6. Оформление результатов исследования и презентация результатов работы

Теория (1 час): Основные структурные элементы отчёта об исследовании.

Практика (2 часа): Подготовка текста исследовательской работы и мультимедийной презентации. Подготовка текста устного выступления. Представление результатов исследовательской работы в рамках школьных конференций и конкурсных мероприятий.

2.3. Содержание тематического плана модуля (базовый уровень)

2-ой год обучения

1. Основные термины и понятия

Теория (2 час): Знакомство с понятиями и терминами лесоведения, лесоводства, лесной таксации и воспроизводства лесов, необходимыми для освоения программы.

2. Поиск информации в печатных и электронных источниках

Теория (1 час): Основные типы источников информации. Правила и традиции цитирования литературы при подготовке исследовательских работ.

Практика (2 часа): Подготовка обзоров литературы (по выбранной обучающимся теме или направлению исследований).

3. Пробные площади, учётные маршруты, постановка эксперимента, регистрация наблюдений

Практика (4 часа): Закладка пробных площадей в различных условиях и согласно выбранному направлению исследований. Повторный пересчёт на пробных площадях. Проведение наблюдений на опытных объектах (лесной питомник, тестовые объекты в лаборатории и т. п.). Ведение полевого дневника (фиксирование сведений на пробных площадях, в рамках маршрутных исследований территории, экспериментальных объектов). Фотофиксация наблюдений. Фиксация географических координат.

4. Инструменты, используемые для сбора данных

Практика (2 часа): Использование инструментов и оборудования для проведения исследований (в соответствии с выбранными направлениями исследований: мерная вилка, высотомер, буссоль, возрастная бур, измерительная лента, GPS- навигатор, микроскоп-бинокляр и т.д.).

5. Обработка результатов

Практика (4 часа): Проведение на основании полевых или лабораторных наблюдений расчётов, необходимых для решения поставленных в исследовательской работе параметров. Перерасчёт показателей на единицу площади или объёма, приведение показателей к виду, пригодному для сравнения. Представление результатов в табличном и графическом виде.

6. Оформление результатов исследования и презентация результатов работы

Практика (3 часа): Подготовка текста исследовательской работы и мультимедийной презентации. Подготовка текста устного выступления. Представление

результатов исследовательской работы в рамках школьных конференций и конкурсных мероприятий.

2.4. Учебный (тематический) план (углублённый уровень) 36 часов

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов						Формы аттестации (контроля)
		1 год			2 год			
		Всего:	из них:		Всего:	из них:		
			теории	практики		теории	практики	
1.	Основные термины и понятия	1	1	-	1	1	-	Собеседование
2.	Поиск информации в печатных и электронных источниках	3	-	3	3	1	2	Собеседование, Реферат по выбранной индивидуально й теме
3.	Пробные площади, учётные маршруты, постановка эксперимента, регистрация наблюдений	3	1	2	4	-	4	Практическая работа. Сбор материала для индивидуальн ой УИР
4.	Инструменты, используемые для сбора данных	2	-	2	2	-	2	Практическая работа
5.	Обработка результатов. Математическая статистика. Достоверность результатов	5	1	4	5	-	5	Консультации. Обработка собранного материала для УИР
6.	Оформление результатов исследования и презентация результатов работы	3	1	2	4	-	4	Защита УИР. Подготовка публикаций
	Итого:	17	4	13	19	2	17	

2.5. Содержание тематического плана модуля (углублённый уровень)

1-ый год обучения

1. Основные термины и понятия

Теория (1 час): Знакомство с основными понятиями и терминами лесоведения, лесоводства, лесной таксации и воспроизводства лесов.

2. Поиск информации в печатных и электронных источниках

Практика (3 часа): Подготовка обзоров литературы (по выбранной обучающимся теме или направлению исследований). Выступления на с рефератами по теме на занятиях

объединения.

3. Пробные площади, учётные маршруты, постановка эксперимента, регистрация наблюдений

Теория (1 час): Получение количественных данных в лесной таксации, лесоведении и лесной биогеоценологии: сплошной учёт, метод пробных площадей. Использование пробных площадей в лесном хозяйстве и долговременных мониторинговых исследованиях. Модельные участки. Информационные системы и электронные приложения для сбора данных.

Практика (2 часа): Закладка пробных площадей в различных условиях и согласно выбранному направлению исследований. Проведение наблюдений на опытных объектах (лесной питомник, тестовые объекты в лаборатории и т. п.). Ведение полевого дневника (фиксирование сведений на пробных площадях, в рамках маршрутных исследований территории, экспериментальных объектов). Фотофиксация наблюдений. Фиксация географических координат. Участие в акциях гражданской науки.

4. Инструменты, используемые для сбора данных

Практика (2 часа): Использование инструментов и оборудования для проведения исследований (в соответствии с выбранными направлениями исследований: мерная вилка, высотомер, буссоль, возрастная бур, измерительная лента, GPS- навигатор, микроскоп-бинокляр и т.д.).

5. Обработка результатов

Теория (1 час): Основные понятия математической статистики. Достоверность результатов.

Практика (4 часа): Проведение на основании полевых или лабораторных наблюдений расчётов, необходимых для решения поставленных в исследовательской работе параметров. Перерасчёт показателей на единицу площади или объёма, приведение показателей к виду, пригодному для сравнения. Представление результатов в табличном и графическом виде.

6. Оформление результатов исследования и презентация результатов работы

Теория (1 час): Основные структурные элементы отчёта об исследовании.

Практика (2 часа): Подготовка текста исследовательской работы и мультимедийной презентации. Подготовка текста устного выступления. Представление результатов исследовательской работы в рамках школьных конференций и конкурсных мероприятий.

2.6. Содержание тематического плана модуля (углублённый уровень)

2-ой год обучения

1. Основные термины и понятия.

Теория (1 час): Знакомство с понятиями и терминами лесоведения, лесоводства, лесной таксации и воспроизводства лесов, необходимыми для освоения программы.

2. Поиск информации в печатных и электронных источниках.

Теория (1 час): Основные типы источников информации. Правила и традиции цитирования литературы при подготовке исследовательских работ.

Практика (2 часа): Подготовка обзоров литературы (по выбранной обучающимся теме или направлению исследований).

3. Пробные площади, учётные маршруты, постановка эксперимента, регистрация

наблюдений

Практика (4 часа): Закладка пробных площадей в различных условиях и согласно выбранному направлению исследований. Повторный перебор на пробных площадях. Проведение наблюдений на опытных объектах (лесной питомник, тестовые объекты в лаборатории и т. п.). Ведение полевого дневника (фиксирование сведений на пробных площадях, в рамках маршрутных исследований территории, экспериментальных объектов). Фотофиксация наблюдений. Фиксация географических координат. Участие в акциях гражданской науки.

4. Инструменты, используемые для сбора данных

Практика (2 часа): Использование инструментов и оборудования для проведения исследований (в соответствии с выбранными направлениями исследований: мерная вилка, высотомер, буссоль, возрастная бур, измерительная лента, GPS- навигатор, микроскоп-бинокляр и т.д.)

5. Обработка результатов

Практика (5 часов): Проведение, на основании полевых или лабораторных наблюдений расчётов, необходимых для решения поставленных в исследовательской работе параметров. Перерасчёт показателей на единицу площади или объёма, приведение показателей к виду, пригодному для сравнения. Представление результатов в табличном и графическом виде.

б. Оформление результатов исследования и презентация результатов работы

Практика (4 часа): Подготовка текста исследовательской работы и мультимедийной презентации. Подготовка текста устного выступления. Представление результатов исследовательской работы в рамках школьных конференций и конкурсных мероприятий.

3. Материально-техническое обеспечение

Материально-технические условия:

аудитория для лекционных и практических занятий (кабинет школьного лесничества в образовательной организации и/или на базе организации лесного хозяйства);

компьютерная техника;

мультимедийный проектор;

канцелярские принадлежности и материалы;

измерительные приборы и инструменты;

хозяйственный инвентарь, средства защиты.

Материальные ресурсы школьного лесничества формируются за счёт возможностей образовательной организации, лесохозяйственных организаций (в т.ч. путём предоставления определённого оборудования на время занятий), спонсорских и иных источников.

Учебно-методическое обеспечение программы

Методические материалы:

методическая разработка учебных занятий;

методическая литература: учебные и справочные пособия для преподавателей школьного лесничества, словарь терминов;

Учебно-дидактические материалы:

карточки заданий;

мультимедийные презентации по темам, предусмотренным учебным планом;

гербарии, коллекции, наборы фотоматериалов и плакатов по основным направлениям образовательной программы;

Оценочно-диагностические материалы:

вопросы и задания для самостоятельной работы;

критерии оценки наблюдений, опытов, экспериментов, исследований;

банк тестовых заданий для диагностики результатов уровня освоения программы;

Информационное обеспечение программы:

информационные ресурсы сети Интернет (постоянно обновляемый перечень сайтов, групп и аккаунтов социальных сетей для получения, распространения и обмена информационными материалами, а также участия в дистанционных конкурсах и иных мероприятиях).

4. Рекомендуемая литература

1. Архипова Н.Н., Гончаров Е.А., Закамский В.А. и др. Исследовательская деятельность школьных лесничеств: учебно-методическое пособие / под ред. А.И. Шургина. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2008. – 269 с.

2. Благовидов А.К. Выявление ценных лесов и подготовка рекомендаций по созданию охраняемых природных территорий. – Тобольск, 2020. – серия

«Библиотека ФХД». – 70 с. – Электронный ресурс: https://330522.selcdn.ru/formulahd/iblock/931/9319e34aafda7ca3aad44a27a1c57bd5/V_yyavlenie-tsennykh-lesov-i-podgotovka-rekomendatsiy-po-sozdaniyu-okhranyaemykh-prirodnikh-territoriy.pdf

3. Благовидов А.К. Оценка санитарного состояния леса и обработка данных о состоянии лесов. – Тобольск, 2020. – серия «Библиотека ФХД». – 70 с. – Электронный ресурс:

https://330522.selcdn.ru/formulahd/iblock/1ed/1ede79cad50a44f2268a45cf89c4f248/Ot_senka-sanitarnogo-sostoyaniya-lesa.pdf

4. Дзизюрова В.Д. Изучение лесной растительности. – Тобольск, 2020. – серия «Библиотека ФХД». – 70 с. – Электронный ресурс: <https://www.formulahd.ru/upload/iblock/e6f/Izuchenie-lesnoy-rastitelnosti.pdf>

5. Длусский Г. М., Букин А. П. Знакомьтесь: муравьи! – М.: Агропромиздат, 1986.

6. Лес и лесное хозяйство: учебное пособие-практикум для учителей общеобразовательных школ / Под общ. ред. А. П. Петрова. – М.: Всемирный банк, 2016. — 224 с. (электронная версия издания: http://www.enpi-fleg.org/site/assets/files/2098/forest_and_forestry.pdf).

7. Лесное хозяйство: терминологический словарь / Под. общ. ред. А. Н. Филипчука. — М.: ВНИИЛМ, 2002. — 480 с.

8. Некляев С.Э. Лесной календарь Подмосковья. — М.: АНО «ДОБЛЕСТЬ ЭПОХ», 2019 – 196 с.: ил. - Электронный ресурс: <https://disk.yandex.ru/i/da2XWqbY9lyNpw>

9. Некляев С.Э. Справочник юного лесничего. — М.: АНО «ДОБЛЕСТЬ ЭПОХ», 2019 — 254 с.: ил., табл. – Электронный ресурс: <https://disk.yandex.ru/i/Xc92-LynEAND0g>.

10. Нинбург Е. А. Выполнение и оформление самостоятельной исследовательской работы. Рекомендации для участников городской биологической олимпиады. — Л.: Изд. ЛГДТЮ, 1991.

11. Обыденников В. И. Исследование и оценка возобновления леса в связи с главными рубками. Методическое руководство для студентов спец. 26.04.— М.: МГУЛ, 1995. — 56 с.

12. Покровская И.В., Благовидов А.К., Верещагин А.О. Учёты лесных зверей и птиц. – Тобольск, 2020. – серия «Библиотека ФХД». – 72 с. – Электронный ресурс:

https://330522.selcdn.ru/formulahd/iblock/8fe/8fecbf8a7d407af564ab1d1bc08ee8f3/Uc_hety-lesnykh-zverey-i-ptits.pdf

13. Сдобырева А.В. Лесное почвоведение. – Тобольск, 2020. – серия «Библиотека ФХД». – 72 с. – Электронный ресурс: https://330522.selcdn.ru/formulahd/iblock/d47/d4767e2b24a223795f9b50abd72a11a0/L_esnoe-

14. Харитонов Н.П. Правила выполнения школьниками исследовательских работ // Летние школьные практики по пресноводной гидробиологии. Методическое пособие / Сост. С. М. Глаголев, М. В. Чертопруд. Под ред. М. В. Чертопруда. — М.: Добросвет, МЦНМО, 1999. — С. 56–71.

15. Харитонов Н. П. Правила выполнения школьниками исследовательских работ // Биология: Прил. к газете «Первое сентября». — 2000. №26. — С. 14–15.

16. Харитонов Н. П. Технология исследовательской деятельности по полевой биологии (методические рекомендации) // Приложение к журналу «Внешкольник»: Серия «Библиотечка для педагогов, родителей и детей». Вып. 2. М.: ГОУ ЦРСДОД, 2003. — 64 с.

17. Харитонов Н. П. Основы исследовательской деятельности школьников: Методическое пособие по исследовательской деятельности // Материалы Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды (2004). — М.: Изд. ДЭБЦ, 2004. — С. 214–227.

18. Харитонов Н. П. Организация детских исследовательских работ по экологии: теория и практика // Внешкольник. — 2004. №3. — С. 1–3.

19. Харитонов Н. П. Технология выполнения и оформление самостоятельной исследовательской работы в полевой биологии // Исследовательская работа школьников. — 2004. №3 — С. 46–55.

20. Харитонов Н. П. Исследуем природу! Учебно-методическое пособие по организации исследовательской деятельности в полевой биологии. — М.: МИОО; Библиотека журнала «Исследователь/Researcher», 2008. — 192 с.

21. Харитонов Н. П. Организация учебно-исследовательской деятельности с учащимися на водно-болотных угодьях. М.: Некоммерческое партнерство содействия развитию орнитологии «Птицы и люди». — М.: Издательство «Перо», 2015. — 40 с. <http://www.birder.ru/page.php?323>.

22. Энциклопедия лесного хозяйства: в 2-х тт. — М.: ВНИИЛМ, 2006.

23. Ярошенко А. Ю. Европейская тайга на грани тысячелетий. — М.: Гринпис России, 1999. — 66 с. — (электронная версия издания: <http://old.forest.ru/rus/publications/taiga/>).

24. Ярошенко А. Ю. Как вырастить лес. Методическое пособие. — М.: Гринпис России, 2004. — 40 с., ил. — (электронная версия издания: http://denlesa.forest.ru/kak_vyrastit_les/).

Использованная литература

1. Исаков И.Ю., Трещевская Э.И., Галдина Т.Е. Основы опытно- исследовательской деятельности. Образовательный модуль дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Школьные лесничества» естественнонаучной направленности // Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Школьное лесничество». — Воронеж, 2020. — Электронный ресурс: https://rosleshoz.gov.ru/activity/education/school_forestry/program-methodical_complex

2. Харитонов Н.П., Захаров В.П. Организация учебно-исследовательской деятельности с учащимися в полевой биологии. — Тобольск, 2020. — серия «Библиотека ФХД».— с. 45 — Электронный ресурс: https://www.formula-hd.ru/upload/iblock/8cb/Organizatsiya-uchebno_issledovatel'skoy-deyatelnosti-uchashchikhsya.pdf

Образовательный модуль
«ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ»

Срок реализации – 36 часов

1. Пояснительная записка

Актуальность образовательного модуля

Восстановление лесных экосистем – один из важнейших вопросов, понимание которого способствует формированию представлений о сохранении и преумножении экосистемных функций лесов и рациональном использовании лесных ресурсов.

Главной особенностью леса как объекта для исследований является его постоянная изменчивость как в пространстве, так и во времени. Особенность естественного или искусственного лесовосстановления определяется видовой принадлежностью тех или иных растений, почвенно-грунтовыми условиями, экологическими особенностями организмов, хозяйственной деятельностью человека и сочетанием различных факторов.

На примере лесовосстановительных процессов обучающиеся смогут познакомиться с механизмами действия основных экологических законов и закономерностей, опираясь на местные особенности экосистем. Таким образом будет заложена основа для освоения других дисциплин и направлений образовательной программы.

В связи с доступностью для школьников разного возраста практических действий и операций освоение данного модуля позволит обучающимся получить знания и навыки на основе личного опыта взаимодействия с реальными природными объектами.

Цель образовательного модуля – формирование у обучающихся представлений о лесе как об экологической системе с присущими ей природными закономерностями, направленное на раскрытие возможностей лесохозяйственной деятельности человека рационально и без ущерба для леса использовать его ресурсы, зная и претворяя в жизнь воспроизводство лесов.

Задачи:

знакомство обучающихся с биологией семеношения, роста и развития древесных и кустарниковых пород;

освоение обучающимися знаний о системе лесоводственных и специальных мероприятий, направленных на содействие естественному возобновлению лесов;

изучение обучающимися видов и способов лесовосстановительных мероприятий;

понимание обучающимися основных требований законодательства по воспроизводству лесов и методов оценки эффективности естественного и искусственного возобновления;

понимание обучающимися значения различных видов ухода за лесом.

Группа/категория обучающихся: возраст от 12 до 14 лет.

Формирование группы по принципу индивидуального и дифференцированного подхода к обучающимся с учётом личностных, возрастных особенностей и уровня их подготовки.

Формы занятий: групповая, коллективная, парная, в микро-группах, индивидуальная,

Формы занятий: групповые – лекции, семинары, практикумы, полевые экскурсии; индивидуальные консультации и самостоятельная работа обучающихся.

Формы обучения: очная, очно-заочная, заочная (самостоятельная работа).

Режим занятий: 1 занятие в неделю (по 45 минут). Занятия на местности от 2-х до 4-х часов.

Продолжительность образовательного модуля: 36 час. (10 час. – теории; 26 час. – самостоятельной работы).

Уровень реализации: базовый.

Планируемые результаты:

По завершении программы *обучающиеся должны:*

иметь представления о взаимосвязях в лесных сообществах; понятие о естественном, искусственном и комбинированном возобновлении леса, его методах и видах;

понимать значение видов ухода за лесом;

быть подготовленными к планированию и выполнению индивидуальных учебно-исследовательских работ с использованием полученных знаний;

знать термины и определения в части лесовосстановления; основные положения по воспроизводству лесов в соответствии с Лесным кодексом Российской Федерации; шкалы оценки естественного возобновления в лесах РФ;

уметь вести учет и оценку естественного и искусственного возобновления лесов и оценивать их (количественно и качественно); производить оценку качества лесных участков, на которых проведены мероприятия по уходу.

Связь с другими модулями

Образовательный модуль «Лесовосстановление» является одним из основных в блоке «Лесное хозяйство и охрана природы». Его освоение опирается на знания, полученные в рамках освоения разделов блока «Леса родного края», дающих представление о разнообразии древесных и кустарниковых пород, произрастающих в данной местности, об основных факторах, влияющих на развитие растений, а также материалы программы школьных дисциплин естественно-научного цикла.

Обучающиеся, освоившие темы модуля «Лесовосстановление», могут приступить к выполнению учебно-исследовательских и проектных работ в рамках модуля «Методы исследования лесных сообществ». Возможные темы исследований школьников по направлению восстановления лесов, подготовка к которым может осуществляться в рамках данного модуля:

особенности естественного возобновления различных пород на конкретных участках;

сравнение естественного возобновления на участках с различными почвенно-грунтовыми условиями, различным удалением от стены леса;

сравнение естественного возобновления древесных пород на участках с различным антропогенным воздействием;

изучение приживаемости лесных культур в зависимости от различных параметров технологии посадки (посева) – сроков посадки, возраста посадочного материала, обработки почвы, использования стимуляторов и т. д.;

изучение сохранности лесных культур в зависимости от свойств почвы, возраста культур, проводимых уходов и т. д.;

сравнение эффективности естественного и искусственного лесовосстановления;

влияние рубок ухода на развитие отдельных компонентов лесного сообщества.

2. Содержание образовательного модуля (базовый уровень, 36 часов)

2.1. Учебный (тематический) план модуля

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		всего	теория	практика	

1.	Общие представления о воспроизводстве лесов	4	2	2	Собеседование
2.	Оценка возобновления леса	8	2	6	Собеседование Практическая работа
3.	Искусственное лесовосстановление	14	2	12	Собеседование Практическая работа
4.	Лесное и декоративное семеноводство	6	2	4	Мероприятие по сбору семян
5.	Уход за лесом	4	2	2	Собеседование
	Итого	36	10	26	

2.2. Содержание тематического плана модуля (базовый уровень)

1. Общие представления о воспроизводстве лесов

Теория (2 часа): Знакомство с основными понятиями и терминами воспроизводства лесов. Особенности естественного возобновления основных древесных пород. Смена пород. Взаимосвязь возобновления с почвенно-грунтовыми условиями.

Практика (2 часа): Экскурсионные занятия на участках леса различного возраста и породного состава.

2. Оценка возобновления леса

Теория (2 часа): Методы учёта естественного и искусственного возобновления. Постоянные и временные пробные площади. Обработка и анализ получаемых результатов.

Практика (4 часа): Полевые экскурсии на участках леса различного возраста и породного состава, в том числе на участках молодых посадок. Закладка временных пробных площадей для учёта возобновления. Самостоятельная работа по составлению и заполнению ведомостей. Расчёт количественных показателей возобновления.

3. Искусственное лесовосстановление

Теория (2 часа): Лесные питомники. Структура питомника, основные мероприятия. Выращивание посадочного материала на мини-питомнике школьного лесничества. Посадка сеянцев и саженцев. Открытая и закрытая корневая система.

Практика (12 часов): Полевые экскурсии на лесной питомник, участки естественного и искусственного возобновления различного возраста. Практическая работа на пришкольном питомнике, акции по посадке леса. Самостоятельная работа по составлению и заполнению ведомостей результатов работ на школьном питомнике.

4. Лесное и декоративное семеноводство

Теория (2 часа): Разнообразие семян древесных растений и способов их распространения. Сроки созревания, оценка урожайности, сбор и хранение семян.

Практика (4 часа): Практикум по определению семян. Практические акции по сбору семян.

5. Уход за лесом

Теория (2 часа): Уход за лесными культурами. Виды рубок ухода и их значение.

Практика (2 часа): Полевые экскурсии на места проведения уходов за лесом. Сравнение параметров древостоя на участках с уходом и без ухода.

3. Материально-техническое обеспечение

Материально-технические условия:

аудитория для лекционных и практических занятий (кабинет школьного лесничества в образовательной организации и/или на базе организации лесного хозяйства);

пришкольная территория (школьный питомник лесных и декоративных растений);

компьютерная техника;

мультимедийный проектор;

канцелярские принадлежности и материалы;

измерительные приборы и инструменты;

хозяйственный инвентарь, средства защиты.

Материальные ресурсы школьного лесничества формируются за счёт возможностей образовательной организации, лесохозяйственных организаций (в т.ч. путём предоставления определённого оборудования на время занятий), спонсорских и иных источников.

Подбор участков для проведения полевых экскурсий рекомендуется производить совместно со специалистами организации лесного хозяйства.

Учебно-методическое обеспечение программы

Методические материалы:

технологические карты занятий;

методическая литература: учебные и справочные пособия для преподавателей школьного лесничества, словарь терминов;

Учебно-дидактические материалы:

карточки заданий;

мультимедийные презентации по темам, предусмотренным учебным планом;

гербарии, коллекции, наборы фотоматериалов и плакатов по основным направлениям образовательной программы;

Оценочно-диагностические материалы:

вопросы и задания для самостоятельной работы;

критерии оценки исследований, проектов;

банк тестовых заданий для диагностики результатов уровня освоения программы;

Информационное обеспечение программы:

информационные ресурсы сети Интернет (постоянно обновляемый перечень сайтов, групп и аккаунтов социальных сетей для получения, распространения и обмена информационными материалами, а также участия в дистанционных конкурсах и иных мероприятиях).

4. Рекомендуемая литература:

1. Дзизюрова В.Д. Изучение лесной растительности. – Тобольск, 2020. – серия «Библиотека ФХД». – 70 с. – Электронный ресурс: <https://www.formula-hd.ru/upload/iblock/e6f/Izuchenie-lesnoy-rastitelnosti.pdf>

2. Лес и лесное хозяйство: учебное пособие-практикум для учителей общеобразовательных школ / Под общ. ред. А. П. Петрова. — М.: Всемирный банк, 2016. — 224 с. — (электронная версия издания: http://www.enpi-fleg.org/site/assets/files/2098/forest_and_forestry.pdf).

3. Лесное хозяйство: терминологический словарь / Под. общ. ред. А. Н. Филипчука. — М.: ВНИИЛМ, 2002. — 480 с.
4. Некляев С.Э. Лесной календарь Подмосковья. — М.: АНО «ДОБЛЕСТЬ ЭПОХ», 2019 — 196 с.: ил. - Электронный ресурс: <https://disk.yandex.ru/i/da2XWqbY9lyNpw>
5. Некляев С.Э. Справочник юного лесничего. — М.: АНО «ДОБЛЕСТЬ ЭПОХ», 2019 — 254 с.: ил., табл. – Электронный ресурс: <https://disk.yandex.ru/i/Xc92-LynEAND0g>.
6. Обыденников В. И. Исследование и оценка возобновления леса в связи с главными рубками. Методическое руководство для студентов спец. 26.04. — М.: МГУЛ, 1995. — 56 с.
7. Практикум для школьных лесничеств Приморского края: учебное пособие/А.В. Иванов. – Владивосток: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2018. – 56 с.
8. Сдобырева А.В. Лесное почвоведение. – Тобольск, 2020. – серия «Библиотека ФХД». – 72 с. – Электронный ресурс: <https://330522.selcdn.ru/formulahd/iblock/d47/d4767e2b24a223795f9b50abd72a11a0/Lesnoe-pochvovedenie.pdf>
9. Энциклопедия лесного хозяйства: в 2-х тт. — М.: ВНИИЛМ, 2006.
10. Ярошенко А. Ю. Европейская тайга на грани тысячелетий. — М.: Гринпис России, 1999. — 66 с. — (электронная версия издания: <http://old.forest.ru/rus/publications/taiga/>).
11. Ярошенко А. Ю. Как вырастить лес. Методическое пособие. — М.: Гринпис России, 2004. — 40 с., ил. — (электронная версия издания: http://denlesa.forest.ru/kak_vyrastit_les/).

Приложение 3 к образовательному модулю «Лесовосстановление»

Термины и определения

Воспроизводство лесов – восстановление леса со всеми характерными для него признаками (свойствами), включающее в себя мероприятия по лесному семеноводству, выращиванию посадочного материала, лесовосстановлению, уходу за лесом.

Всходы – растения до одного года, образовавшиеся из семян древесных пород.

Самосев – древесные растения от 1 года до 2–5 лет, на севере – до 10 лет, естественно возобновившиеся из семян.

Подрост – молодое поколение древесных растений под пологом леса или на вырубках, способное сформировать лесное насаждение.

Лесное семеноводство – комплекс мероприятий по заготовке, переработке, хранению, реализации, транспортировке, использованию семян, а также прогнозу и учёту их урожая и определению посевных качеств.

Лесовосстановление – восстановление лесных насаждений естественным, искусственным или комбинированным способами.

Естественное лесовосстановление – восстановление леса за счет сохранения подроста лесных древесных пород, минерализация почвы.

Искусственное лесовосстановление – создание лесных культур посадкой сеянцев, саженцев, черенков или посевом семян лесных растений.

Комбинированное лесовосстановление – способ, сочетающий естественное и искусственное лесовосстановление.

Возобновление леса – появление новых поколений леса на лесных землях.

Семенное возобновление – появление нового поколения леса, при котором он формируется из

семян лесных древесных пород.

Вегетативное возобновление – появление нового поколения леса из вегетативных органов растений или их частей: поросль, корневые отпрыски, отводки и др.

Поросль – молодые побеги, появляющиеся из почек на пнях деревьев и кустарников.

Корневые отпрыски – побеги, образующиеся из придаточных почек корня.

Отводки – молодые растения, образующиеся из укоренившихся нижних ветвей, способные к самостоятельному существованию.

Всхожесть семян – способность семян образовать нормально развитые проростки в определённый срок.

Проращивание семян – метод определения способности семян в определённый срок быстро и дружно прорасти.

Прорастание – переход семян из состояния покоя к росту зародыша и развитию из него проростка.

Посевные качества семян – совокупность признаков, которые определяют пригодность семян лесных растений для посева.

Норма высева семян – масса семян, высеваемых на 1 погонный метр строчки (г) или на 1 га (кг).

Класс качества семян – совокупность качеств лесных семян (всхожесть, жизнеспособность, чистота). Существует три класса качества лесных семян.

Учет урожая семян – определение наличия шишек, плодов, семян на одном дереве или на единице площади перед началом их созревания.

Сеянец – 1–3-летнее древесное растение, выращенное из семян в лесном питомнике.

Саженец – посадочный материал, выращенный из пересаженного на доращивание сеянца.

Черенок – отделённая часть растения, способная при определённых условиях укорениться и образовать растение.

Инвентаризация посадочного материала – учет посадочного материала при его выращивании.

Мульчирование – покрытие почвы после посева опилками, торфяной крошкой для уменьшения испарения влаги.

Образовательный модуль
**«ВЫЯВЛЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ЛЕСОВ
ВЫСОКОЙ ПРИРОДООХРАННОЙ ЦЕННОСТИ (ЛВПЦ)»**

Срок реализации – 72 часа

1. Пояснительная записка

Актуальность образовательного модуля

Образовательный модуль «Выявление и изучение лесов высокой природоохранной ценности» отвечает государственной идее об обеспечении многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощительного использования лесов для удовлетворения потребностей общества в лесах и лесных ресурсах. Для сохранения биологического разнообразия лесов, повышения их потенциала, использования лесов с учетом их глобального экологического значения существует необходимость в устойчивом управлении лесами. Устойчивое лесопользование подразумевает, что леса нуждаются в заботе не только для будущих запасов древесины, но и для сохранения биологического разнообразия. Образовательный модуль полностью соответствует концепции устойчивого лесопользования.

Леса высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ) – это такие лесные территории, на которых необходимо сохранять или увеличивать их высокую природоохранную ценность. Это весьма трудоемкая задача, требующая специальной подготовки. Именно в её решении работникам лесного хозяйства часто бывает необходима помощь сторонних специалистов и помощников, в частности школьников. Опыт последнего десятилетия показывает, что сохранение ценных участков леса – это одно из важнейших условий перехода к устойчивому лесопользованию. Для него очень важно собрать и обобщить данные о тех участках леса, роль которых в сохранении биологического разнообразия оказывается более важной, чем стоимость растущей на них древесины. Получение таких данных требует больших затрат сил и времени. Помощь школьных лесничеств в этом деле очень важна и значима. Выполняя учебно-исследовательские проекты и передавая результаты исследований работникам лесного хозяйства и местным властям, обучающиеся могут помочь сформировать природно-экологический каркас той местности, где живут. Эти результаты окажутся очень востребованными и лесозаготовителями в связи с необходимостью перехода к «зеленым» стандартам.

Для понимания обучающимися роли ЛВПЦ в сохранении и поддержании биоразнообразия необходимо вовлекать их в работу по выявлению таких лесов, знакомить с ключевыми понятиями и методиками работы, стимулировать занятия исследовательской деятельностью. Включение обучающихся в исследовательскую и проектную деятельность дает им почувствовать себя причастными к сохранению природы, способствует формированию у них различных компонентов экологического сознания.

После освоения образовательного модуля обучающиеся могут содействовать специалистам в сборе данных о ключевых биотопах и элементах леса. Создавая учащимся условия для непосредственного взаимодействия с лесом, обучая их выявлению ценных лесных территорий, мы способствуем формированию у них лесохозяйственной грамотности, осмыслению своего поведения и гражданской позиции.

Реализовать образовательный модуль «Выявление и изучение лесов высокой

природоохранной ценности» рекомендуется после освоения образовательного модуля «Леса родного края и их обитатели».

Цель образовательного модуля – формирование у обучающихся знаний основ концепции лесов высокой природоохранной ценности посредством освоения ими теории и практических методов выявления ключевых биотопов (элементов леса).

Задачи:

повысить уровень знаний обучающихся в рамках ключевых моментов концепции ЛВПЦ как обязательной части лесохозяйственной практики;

способствовать освоению обучающимися практических методов выявления ключевых биотопов;

создать условия для вовлечения обучающихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность с предоставлением им возможности участия в международных и всероссийских проектах гражданской науки.

Группа/категория обучающихся: возраст от 12 до 16 лет.

Группа формируется при индивидуальном и дифференцированном подходе к обучающимся с учётом личностных, возрастных особенностей и уровня их подготовки.

Формы занятий:

групповые теоретические (лекционные и семинарские) занятия, проводимые педагогом или приглашенными специалистами;

групповые практические (экскурсионные) занятия;

консультации - индивидуальные и в малых группах по работе с техническими средствами коммуникации и открытыми информационными системами;

самостоятельная работа по сбору и обработке информации.

Формы обучения: очная, очно-заочная, заочная (самостоятельная работа).

Уровни реализации: два уровня - базовый (рассчитан преимущественно для обучающихся в возрасте 12 – 14 лет) и углублённый (для обучающихся старших классов – 15-16 лет).

На *базовом уровне* обучающиеся знакомятся с основными подходами и методами концепции ЛВПЦ.

Педагогу рекомендуется предварительно:

познакомиться с проектами гражданской науки, реализуемыми на рекомендуемых информационных ресурсах;

обратиться за консультацией к специалистам ВУЗов, сотрудникам ООПТ, в заповедник или национальный парк.

При освоении *углублённого уровня* обучающиеся:

дополнительно осваивают темы «Оценка санитарного состояния леса и обработка данных о состоянии лесов», «Наблюдения за динамикой растительных сообществ на постоянных пробных площадях»;

переходят к обработке информации, собранной самостоятельно или своими предшественниками, выполняют учебно-исследовательские работы, участвуют в конкурсах и конференциях молодых исследователей, совместно с научным руководителем и консультантом участвуют в подготовке научных публикаций.

Общее количество учебных часов: 72.

Базовый уровень - 36 час. (14 час. – теории, 22 час. – практики);

Углублённый уровень - 36 час. (10 час. – теории, 26 час. – практики).

Режим занятий: 1 занятие в неделю (по 45 минут). Занятия на местности – от 4-х часов.

Планируемые результаты:

По завершении освоения образовательного модуля:

обучающиеся должны:

знать термины и понятия, используемые в концепции ЛВПЦ; элементы леса; группы лесов; инструменты, необходимые для самостоятельного изучения объекта;

уметь пользоваться картами и лесохозяйственными материалами; устанавливать причинно-следственные связи; перерабатывать информацию для получения необходимого результата; применять научный язык; организовывать индивидуальную работу;

владеть ключевыми методиками определения и выявления ЛВПЦ; способами совместной работы в группе;

быть подготовленными к планированию и выполнению собственных учебно-исследовательских работ с использованием полученных знаний; мотивированы и вовлечены в программы научного и общественного мониторинга, в том числе в международные и всероссийские проекты гражданской науки; самостоятельными в изучении исследуемого объекта.

Связи с другими модулями программы

Более детальные сведения по изучению лесов высокой природоохранной ценности, методикам описания, изучению и флористического состава лесных фитоценозов, оценке санитарного состояния леса и классификации деревьев по состоянию, статистической обработке массивов данных, собранных в ходе обследования элементов леса, методологии организации учебно-исследовательской деятельности можно узнать из программ и рекомендуемой литературы следующих образовательных модулей:

«Оценка санитарного состояния леса. Методы обработки данных при выполнении школьных исследований»;

«Леса родного края и их обитатели»;

«Методы исследования лесных сообществ».

2. Содержание образовательного модуля (базовый уровень, 36 часов)

2.1. Учебный (тематический) план (базовый уровень)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		всего	теория	практика	
1.	Общие представления о лесах высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ)	16	6	10	
	1.1. Основные термины и понятия: Концепция ЛВПЦ Объект и предмет ЛВПЦ, основные направления работ	6	2	4	Собеседование
	1.2. Особо охраняемые природные территории федерального, регионального и местного значения.	3	1	2	Интерактивное занятие «Заповедный урок»
	1.3. Группы лесов (защитные,	3	1	2	Собеседование

	ценные, особо защитные участки леса (ОЗУЛ). Ключевые биотопы и ключевые элементы леса				
	1.4. Добровольные природоохранные стандарты	4	2	2	Собеседование
2.	Выбор территории для обследования	6	2	4	
	2.1. Методики проведения опросов местного населения	3	1	2	Собеседование Практическая работа
	2.1.1. Работа с картографическими и лесоустроительными материалами и подбор перспективных участков	3	1	2	Собеседование Практическая работа
3.	Анализ Красных книг и сведений о местных видах	6	2	4	
	3.1 Красная книга: принципы построения Красной книги Российской Федерации и региональных Красных книг. Красный список Международного союза охраны природы. Основные принципы охраны и мониторинга видов, занесенных в региональную Красную книгу	2	1	1	Собеседование
	3.2 ООПТ регионального и местного значения и виды региональной Красной книги, охраняемые на этих ООПТ. Картирование мест произрастания редких видов растений	2	1	1	Собеседование Практическая работа
	3.3 Составление списков ключевых биотопов и элементов леса	2	-	2	Практическая работа
4.	Инвентаризация биотопов	8	4	4	
	4.1 Заложение пробных площадей и экологических профилей: работа с картографическими и лесоустроительными материалами, отбивка пробных площадей и маршрутов в натуре, определение и описание элементов леса, заполнение паспортов пробной площади и экологического профиля	8	4	4	Собеседование Практическая работа

	Итого	36	14	22	

2.2. Содержание тематического плана (базовый уровень)

1. Основные термины и понятия: Концепция «Лесов высокой природоохранной ценности». ООПТ. Группы лесов. Добровольные природоохранные стандарты

Теория (4 часа) Что такое концепция ЛВПЦ. Роль ООПТ в сохранении леса биоразнообразия. Понятия группы лесов - защитные леса, ценные леса, особо защитные участки леса.

Практика (8 часов) Экскурсия на территорию ООПТ. Интерактивное занятие «Заповедный урок». Экскурсия в лес. Исследование редких видов. Изучение особо защитных участков леса.

2. Выбор территории для обследования

Теория (2 часа) Интерактивная лекция о методах опроса местного населения. Знакомство с картографическими и лесоустроительными материалами.

Практика (4 часа) Беседа и опрос местных жителей с фиксацией данных. Работа с лесоустроительными материалами. Нанесение на карту необходимых участков.

3. Красная книга и сведения о местных видах.

Теория (2 часа) Красная книга, роль КК в сохранении биологического разнообразия. Красный список МСОП.

Практика (4 часа) Работа с региональной Красной книгой. Экскурсия в лес. Изучение редких видов, занесенных в КК. Составление списков ключевых биотопов и элементов леса.

4. Инвентаризация биотопов

Теория (4 часа) Нанесение на карту мест расположения ключевых биотопов и элементов леса.

Практика (8 часов) Выход на маршрут. Посещение необходимых биотопов. Описание элементов леса. Заполнение паспортов пробной площади.

2.3. Учебный (тематический) план (углубленный уровень) – 36 часов

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		всего	теория	практика	
1.	Обработка результатов. Математическая статистика. Достоверность результатов	26	12	14	
	2.1. Обработка результатов. Сведение набранных данных в таблицу	26	12	14	Презентация
2.	Составление пояснительной записки и рекомендаций	10	4	6	
	1.1. Оформление результатов исследования и презентация результатов работы	10	4	6	Презентация
	ИТОГО	36	16	20	

2.4. Содержание тематического плана (углубленный уровень)

1. Обработка результатов. Математическая статистика. Достоверность результатов

Теория (12 ч.) Генеральная и выборочная совокупности. Расслоение выборки. Коэффициент сходства.

Практика (14 ч.) Обработка результатов. Сведение набранных данных в таблицу. Расчёт статистических данных ручным методом (при помощи калькулятора).

2. Составление пояснительной записки и рекомендаций

Теория (4 ч.) Теоретические основы составления презентаций (цели презентации, правила визуализации, последовательность представления информации)

Практика (6 ч.) Оформление результатов исследования и презентация результатов работы
Работа с презентацией, подбор наглядных материалов

3. Материально-техническое обеспечение модуля

Для реализации образовательного модуля «Выявление и изучения ЛВПЦ» необходим специально оборудованный в соответствии с санитарными нормами и технически оснащенный учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий.

Техническое оснащение:

компьютер с подключением к сети Интернет – 1;

мультимедийный проектор с экраном – 1;

фотоаппарат – 1;

принтер/сканер – 1;

Необходимое оборудование для проведения практических занятий:

возрастной бурав – 1;

мерная вилка – 1;

высотомер – 1;

рулетка – 1.

4. Рекомендуемая литература

1. Алексеев, А.С. Мониторинг лесных экосистем / А.С. Алексеев. - СПб., 1997.- 106 с
2. Анучин, НИ. Лесоустройство: учебник для вузов / Н.П. Анучин. - М.: Экология, 1991. - 400 с.
3. Афанасьева, Н.Б. Ботаника. Экология растений: учебник для бакалавриата и магистратуры вузов по естественнонаучным направлениям: (в 2 ч.) ч. 2 / Н.Б. Афанасьева, Н.А. Березина. 2-е изд., испр. и доп. – Москв: Юрайт, 2017. – 394 с.
4. Афанасьева, Н.Б. Ботаника. Экология растений: учебник для бакалавриата и магистратуры вузов по естественнонаучным направлениям: (в 2 ч.) ч. 1 / Н.Б. Афанасьева, Н.А. Березина. 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2017. – 411 с.
5. Беляев, Д.А. Сезонные учеты животных. Методическое пособие. - М.: Планета Медиа. 2021. - 57 с.
6. Беляев, Д.А. Календарь природы: фенологические наблюдения. Методическое пособие. - М.: Планета Медиа. 2021. - 52 с.
7. Беляев Д.А. Участие в сезонных учетах птиц / Методическое руководство для начинающих орнитологов. Библиотека ФХД. 2021. – 22 с. <https://www.formula->

- hd.ru/upload/iblock/8d3/sxpp52nwoeuo0pq0yxbxekd6rjei160q/Participation-in-seasonal-bird-counts.pdf
8. 10. Беляев Д.А. Техника определения птиц и определители. Методическое руководство для начинающих орнитологов. Библиотека ФХД. 2021. – 22 с. <https://www.formula-hd.ru/upload/iblock/c5f/5dk6lh6dz0e0kh4f44stc4hkcujr88p/Bird-identification-techniques-and-determinants.pdf>
 9. Беляев Д.А., Горелова Ю.В. Школьные орнитологические исследования/ Методическое руководство для начинающих орнитологов. Библиотека ФХД. 2021. – 30 с. <https://www.formula-hd.ru/upload/iblock/897/e2esc8k9iyqmmo12x31k0uk5j7n20d7o/Organization-of-field-research-for-the-study-of-birds.pdf>
 10. Благовидов, А.К. Оценка санитарного состояния леса и обработка данных о состоянии лесов. – Тобольск, 2020. – серия «Библиотека ФХД». – 70 с. – Электронный ресурс: <https://330522.selcdn.ru/formulahd/iblock/1ed/1ede79cad50a44f2268a45cf89c4f248/Otsenka-sanitarnogo-sostoyaniya-lesa.pdf>
 11. Благовидов, А.К. Выявление ценных лесов и подготовка рекомендаций по созданию охраняемых природных территорий. Методическое пособие. - Библиотека ФХД. Тобольск. 2020. – 50 с. <https://www.formula-hd.ru/projects/nature/tobolskiy-les/>
 12. Воронцов, А.И. Лесная энтомология: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. – М.: «Высшая школа», 1975. –368 с.
 13. Горелова, Ю.В., Благовидов, А.К. Народный экологический мониторинг: опыт общественного участия и внедрение в программную работу заповедников и национальных парков. —«Экологический мониторинг на особо охраняемых природных территориях» VII Международная научно-практическая конференция «Чтения памяти Н.М. Пржевальского». — Смоленск: Маджента, 2022. — с. 170. <https://eurobirdwatch.ru/przhevalsky-oopt/?p=m2s4>
 14. Гудков, В.М. Следы зверей и птиц. Энциклопедический справочник-определитель. — М.: Вече, 2016. — 128 с.
 15. Дзизюрова, В.Д. Изучение лесной растительности. – Тобольск, 2020. – серия «Библиотека ФХД». – 70 с. – Электронный ресурс: <https://www.formula-hd.ru/upload/iblock/e6f/Izuchenie-lesnoy-rastitelnosti.pdf>
 16. «Заповедный урок». Материалы для проведения интерактивного занятия <https://xn--80aegdhqhwffes2b0h.xn--p1ai/>
 17. Ильинский, А.И. Определитель вредителей леса. М., 1962: <https://bookree.org/reader?file=650111&pg=3>
 18. Ипатов, В.С., Мирин, Д.М. Описание фитоценоза: методические рекомендации. Учебно-методическое пособие. - СПб: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2008. - 71 с.
 19. Инфографика: малонарушенные леса России <https://wwf.ru/what-we-do/forests/high-conservation-value-forests/>
 20. Информационно-аналитическая система: «ООПТ России» <http://oopt.aari.ru/>
 21. Крылов, А.Г. Лесная геоботаника: учебное пособие. Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Воронежская гос. лесотехническая академия".- Воронеж: Воронежская гос. лесотехническая академия, 2010. 278 с.

22. Лес и лесное хозяйство: учебное пособие-практикум для учителей общеобразовательных школ / Под общ. ред. А. П. Петрова. — М.: Всемирный банк, 2016. — 224 с. — Электронная версия издания: http://www.enpifleg.org/site/assets/files/2098/forest_and_forestry.pdf
23. Лесное хозяйство: терминологический словарь / Под. общ. ред. А. Н. Филипчука. — М.: ВНИИЛМ, 2002. — 480 с.
24. Лесная экология: Учебно-методическое пособие / Сост. Кузнецова С.Б. — Ханты-Мансийск: РИЦ ЮГУ, 2009.
25. Лесной эталон, сайт системы добровольной сертификации <https://forest-etalon.org/>
26. Минин А.А., Ананин А.А., Буйволов Ю.А., Ларин Е.Г., Лебедев П.А., Поликарпова Н.В., Прокошева И.В., Руденко М.И., Сапельникова И.И., Федотова В.Г., Шуйская Е.А., Яковлева М.В., Янцер О.В. Рекомендации по унификации фенологических наблюдений в России // Nature Conservation Research. Заповедная наука. Т. 5(4). 2020. С. 89–110. <https://dx.doi.org/10.24189/ncr.2020.060>
27. Покровская И.В., Благовидов А.К., Верещагин А.О. Учёты лесных зверей и птиц. — Тобольск, 2020. — серия «Библиотека ФХД». — 72 с. — Электронный ресурс: <https://330522.selcdn.ru/formulahd/iblock/8fe/8fecbf8a7d407af564ab1d1bc08ee8f3/Uchety-lesnykh-zverey-i-ptits.pdf>
28. Работнов, Т.А. Фитоценология /Т.А. Работнов - М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1983.- 296 с.
29. Рябинина, Н.О., Холоденко, А.В. Полевая практика по геоботанике и экологии растений. Волгоградский государственный университет.
30. Семенкова, И.Г. Фитопатология. Древоразрушающие грибы, гнили и патологические окраски древесины (определятельные таблицы). М.,: <https://knigogid.ru/books/1869671-fitopatologiya-drevorazrushayushchie-griby-gnili-i-patologicheskie-okraski-drevesiny-opredelitelnye-tablicy/toread>
31. Сеннов, С.Н. Лесоведение и лесоводство: учебник / С.Н. Сеннов. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 329 с.
32. Формозов, А. Н. Спутник следопыта. — М.: КомКнига, 2006. — 368 с.
33. Харитонов, Н. П. Исследуем природу! Учебно-методическое пособие по организации исследовательской деятельности в полевой биологии. — М.: МИОО; Библиотека журнала «Исследователь/Researcher», 2008. — 192 с.
34. Харитонов, Н. П. Организация учебно-исследовательской деятельности с учащимися на водно-болотных угодьях. М.: Некоммерческое партнерство содействия развитию орнитологии «Птицы и люди». — М.: Издательство «Перо», 2015. — 40 с. <http://www.birder.ru/page.php?323> .
35. Шульц, Г.Э. Общая фенология. Л.: Наука, 1981. 188 с.
36. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. / Под ред. Т.Я. Ашихминой. — М.: Академический Проект, 2006. — 416 с.
37. Энциклопедия лесного хозяйства: в 2-х тт. — М.: ВНИИЛМ, 2006.
38. Яницкая Т. Практическое руководство по выделению лесов высокой природоохранной ценности в России / Всемирный фонд природы (WWF). — М., 2008. — 136 с. https://amurinfocenter.org/upload/iblock/b91/hcvf_manual.pdf

39. Яницкая Т. Леса высокой природоохранной ценности: концепция в теории и на практике / Всемирный фонд природы (WWF). — М., 2008. — 14 с.
https://hcvf.ru/pub_doc/LVPC%20konceptija.pdf

Приложение 4
к образовательному модулю
«Выявление и изучение лесов высокой
природоохранной ценности»

Термины и определения

Государственный природный заказник – происходит от старого русского слова «заказывать», т.е. «делать недоступным», «запрещать» – территория (акватория), имеющая особое значение для сохранения или восстановления природных комплексов или их компонентов и поддержания экологического баланса: выделенный в установленном порядке участок земли или водного пространства, в пределах которого ограничивается природопользование и другие виды деятельности человека в целях сохранения, восстановления, воспроизводства отдельных видов растительных или животных организмов или их сообществ, лесных или степных участков, водных объектов, долин, скал, пещер и др. Объявление территории заказником допускается как с изъятием, так и без изъятия у пользователей, владельцев и собственников земельных участков. Могут быть федерального или регионального значения.

Государственный природный заповедник – изъятые навсегда из хозяйственного использования и не подлежащие изъятию ни для каких иных целей особо охраняемые законом природные комплексы (земля, недра, воды, растительный и животный мир), имеющие природоохранное, научное, эколого-просветительское значение как эталоны естественной природной среды, типичные или редкие ландшафты, места сохранения генетического фонда растений и животных. Заповедники являются природоохранными, научно - исследовательскими и эколого-просветительскими учреждениями; их цель - сохранение и изучение естественного хода природных процессов и явлений, генетического фонда растительного и животного мира, отдельных видов и сообществ растений и животных, типичных и уникальных экологических систем.

Защитные леса – естественные и искусственные лесные насаждения, мелиоративные и средообразующие свойства которых используют для защиты различных объектов от неблагоприятных природных или антропогенных воздействий. Выделяют леса, выполняющие особо защитные, почвозащитные, водорегулирующие, водоохранные, санитарно-гигиенические, оздоровительные, притундровые, горные леса.

Ключевой биотоп (ключевое местообитание) – местообитания, особо ценные с точки зрения сохранения природы, где потенциально можно обнаружить редкие виды животных и растений. Понятие, помимо местообитаний редких видов, включает участки редких экосистем, отдельные небольшие ландшафтные (карстовые воронки, валуны, солонцы) и биологические (одинокое старое дерево с раскидистой кроной, валежины, сухостойные деревья) элементы, важные для сохранения большого числа коренных лесных видов.

Красная книга – название списков редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных. Красная книга содержит документальные данные о биологии,

распространении, причинах сокращения численности и исчезновения отдельных видов. Сбор информации для Красной книги был начат Международным союзом охраны природы и природных ресурсов в 1949 году и выпускается поныне. В СССР Красная книга была учреждена в 1974 году. Ведение и издание Красной книги Российской Федерации проходит в рамках принятой в 1992 году в Рио-де-Жанейро международной Конвенции о биологическом многообразии. В соответствии с действующим законодательством Российской Федерации Красная книга должна издаваться не реже, чем один раз в десять лет. В Красной книге РФ приняты шесть категорий редкости таксонов и популяций: 0 - вероятно исчезнувшие, 1 - находящиеся под угрозой исчезновения, 2 - сокращающиеся в численности, 3 - редкие, 4 - неопределенные по статусу, 5 - восстанавливаемые и восстанавливающиеся.

Леса в малолесных областях - эти леса ценны в силу географических факторов и активно используются людьми для хозяйственных нужд.

Леса высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ) – это леса, имеющие выдающееся или ключевое значение в связи с их высокой экологической, социально - экономической, ландшафтной ценностью или ценностью для сохранения биоразнообразия. Впервые определение лесов высокой природоохранной ценности сформулировано Лесным попечительским советом (FSC) в 1999 году.

Лица, принимающие решения (ЛПР) - субъекты решения (начальники, менеджеры и т.д.), наделённые определёнными полномочиями и несущие ответственность за последствия принятых и реализованных управленческих решений.

Национальный парк – ООПТ федерального значения. Территория, исключенная из промышленной и сельскохозяйственной эксплуатации с целью сохранения природного комплекса, имеющего особую экологическую, историческую и эстетическую ценность. Помимо сохранения природы в относительной неприкосновенности, национальный парк предназначен также для рекреационных целей. В национальных парках поддерживается комбинированный режим охраны, при котором на территории парка чередуются участки с заповедным и заказным режимом, а также угодья, где допущена строго ограниченная хозяйственная деятельность, рассчитанная главным образом на обслуживание посетителей.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны.

Особо охраняемые природные территории относятся к объектам общенационального достояния. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации осуществляет государственное управление в области организации и функционирования особо охраняемых природных территорий федерального значения.

Всего в России по состоянию на 2019 год создано более 13 тысяч ООПТ федерального, регионального и местного значения.

Эта система природных резерватов уникальна и представляет исключительную ценность с точки зрения поддержания естественного функционирования экосистем и сохранения биоразнообразия, а также экологического мониторинга, научных исследований и экологического просвещения не только в российском, но и в мировом масштабе.

Памятник природы – уникальный, неповторимый, ценный в экологическом, научном,

культурном и эстетическом отношении природный комплекс, а также объект естественного и искусственного происхождения. Памятниками природы могут быть объявлены участки суши и водного пространства, а также одиночные природные объекты, в т. ч.: участки живописных местностей; эталонные участки нетронутой природы; участки с преобладанием культурного ландшафта (старинные парки, аллеи, каналы, древние копи); места произрастания и обитания ценных, реликтовых, малочисленных, редких и исчезающих видов растений и животных; лесные массивы и участки леса, особо ценные по своим характеристикам (породный состав, продуктивность, генетические качества, строение насаждений), а также образцы выдающихся достижений лесохозяйственной науки и практики; природные объекты, играющие важную роль в поддержании гидрологического режима; уникальные формы рельефа и связанные с ним природные ландшафты (горы, группы скал, ущелья, каньоны, группы пещер, ледниковые цирки и троговые долины, моренно-валунные гряды, дюны, барханы, гигантские наледи, гидролакколиты); геологические обнажения, имеющие особую научную ценность (опорные разрезы, выходы редких минералов, горных пород и полезных ископаемых); геолого-географические полигоны, в т. ч. классические участки с особо выразительными следами сейсмических явлений, а также обнажения разрывных и складчатых нарушений залегания горных пород; местонахождения редких или особо ценных палеонтологических объектов; участки рек, озёр, водно-болотных комплексов, водохранилищ, морских акваторий, небольшие реки с поймами, озёра, водохранилища и пруды: природные гидроминеральные комплексы, термальные и минеральные водные источники, месторождения лечебных грязей; береговые объекты (косы, перешейки, п-ова, о-ва, лагуны, бухты); отдельные объекты живой и неживой природы (места гнездования птиц, деревья-долгожители и имеющие историко-мемориальное значение, растения причудливых форм, единичные экземпляры экзотов и реликтов, вулканы, холмы, ледники, валуны, водопады, гейзеры, родники, истоки рек, скалы, утёсы, останцы, проявления карста, пещеры, гроты).

Памятники природы могут иметь общегосударственное, региональное или местное значение (в зависимости от природоохранной, эстетической и иной ценности охраняемых природных комплексов и объектов).

Природные парки – природоохранные рекреационные учреждения, находящиеся в ведении субъектов Российской Федерации. Территории (акватории) природных парков включают в себя природные комплексы и объекты, имеющие значительную экологическую и эстетическую ценность, подлежащие особой охране, и одновременно доступные для туристов и отдыхающих.

Резервные леса – леса, в которых в течение двадцати лет не планируется осуществлять заготовку древесины. В резервных лесах осуществляются авиационные работы по охране и защите лесов. На лесных участках, имеющих общую границу с населенными пунктами и объектами инфраструктуры, осуществляются меры пожарной безопасности. Допускается использование резервных лесов без проведения рубок лесных насаждений. К резервным лесам отнесены труднодоступные массивы, в большинстве своем состоящие из лесов с малым запасом древесины.

Проведение рубок лесных насаждений в резервных лесах допускается после их отнесения к эксплуатационным лесам или защитным лесам, за исключением случаев проведения рубок лесных насаждений в резервных лесах при выполнении работ по геологическому изучению недр и заготовке гражданами древесины для собственных нужд.

Стандарты FSC - стандарты, принятые Лесным попечительским советом. Лесной попечительский совет (ЛПС, Forest Stewardship Council, FSC) — международная некоммерческая

организация в форме ассоциации, которая состоит из представителей экологических и социальных организаций, продавцов лесоматериалов, лесничих, коренных малочисленных народов, лесных корпораций, сертификационных организаций из многих стран мира, в том числе и из России. Члены ЛПС могут состоять в экологической, экономической и социальной палатах. Для системы управления ЛПС характерны равный вес в принятии решений каждой из указанных палат, демократичность и равенство.

Устойчивое управление лесами - целенаправленное, долговременное, экономически выгодное взаимоотношение человека и лесных экосистем. Эти взаимоотношения могут сопровождаться периодическим изъятием лесной продукции с помощью различных технологий, с применением машин и механизмов при условии, что использование рыночных и нерыночных полезностей леса не приводит к деградации или исчезновению не только лесов, но и отдельных видов животных, растений и грибов.

Ценные леса – это такие леса, которые выполняют важные защитные функции в сложных природных условиях, а также те, которые имеют уникальный породный состав насаждений, исключительное научное или историко-культурное значение.

Экологическая сеть – сформированная система территорий, которые пространственно и функционально связаны и ранжированы по значению для сохранения ландшафтного и биологического разнообразия и поддержания экологического равновесия.

Экологический каркас - экологический (природный) каркас территории - совокупность наиболее активных и взаимосвязанных в экологическом отношении пространственных элементов (реки и речные долины, лесные массивы и т.д.), от которых зависит жизнеустойчивость природной среды для данной территории.

Эксплуатационные леса – леса, предназначенные для освоения в целях обеспечения устойчивого, максимально эффективного получения высококачественной древесины и других лесных ресурсов, продуктов их переработки с обеспечением сохранения полезных функций лесов. В эксплуатационных лесах происходит большая часть лесозаготовок.

Образовательный модуль
«ОЦЕНКА САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСА»

Срок реализации –72 часа

1. Пояснительная записка

Актуальность образовательного модуля

На протяжении всей жизни леса подвергаются воздействию отрицательных факторов, что часто приводит к снижению их продуктивности, ухудшению санитарного состояния, потере потребительских качеств лесоматериалов и другим негативным последствиям. Свести отрицательную роль всех этих факторов в жизни леса до минимума возможно только при тщательном уходе за растущими насаждениями, хорошо организованной борьбе с вредными организмами и стихийными бедствиями. Эта сложная задача требует особого внимания к лесу, четкого планирования всех работ по его защите, подготовки опытных рабочих кадров.

Обучающиеся школьных лесничеств могут быть вовлечены в работу по оценке санитарного состояния лесов, познакомиться с основами лесопатологии. Знание лесопатологии дает возможность рассматривать, насколько жизнь лесного насаждения – деревьев, отклоняется от нормы. Обычные люди, не специалисты, считают нормой такое состояние леса, которое кажется нам правильным и целесообразным. Лесопатологи имеют дело и с нормой, и с отклонениями от нее. Это требует глубокого понимания жизни леса.

Поэтапное освоение образовательного модуля с базового уровня до более сложного углублённого позволяет учащимся освоить навыки нахождения в природной среде, сбора данных и их обработки, приобрести важный опыт работы в лесу. Формирование практического опыта работы в лесу у обучающихся позволяет проводить исследования и выполнять учебно-исследовательские работы, содействуя специалистам в оценке лесов. Для сохранения и повышения продуктивности лесов, чтобы можно было добывать как можно больше древесины, необходимо оценивать их санитарное состояние. Эта цель всегда была и остается главной, но не единственной. Лесов становится все меньше, и более важной задачей человечества стало сохранение природы. Поэтому поддержание лесов в хорошем состоянии рассматривается как необходимое условие для выживания человечества.

Деятельность сети школьных лесничеств в стране может сыграть ключевую роль в сборе данных и помощи специалистам лесного хозяйства в оценке санитарного состояния лесов.

Цель образовательного модуля – формирование у обучающихся практических навыков по оценке санитарного состояния лесов посредством вовлечения их в учебно-исследовательскую деятельность

Задачи:

познакомить учащихся с понятием «лесопатология», новыми знаниями о лесе и его болезнях;

создать условия для развития у обучающихся устойчивого интереса к защите лесов своей местности и изучению основ лесопатологии;

способствовать освоению обучающимися методов изучения и оценки санитарного состояния лесов;

формировать у обучающихся культуру общения и обмена научными данными в сообществе профессиональных ученых и участников гражданской науки;

развивать коммуникативные умения и навыки для совместной деятельности в группе по оценке санитарного состояния леса;

формировать и развивать умения по планированию и организации исследовательской деятельности в процессе изучения объектов и явлений в лесу.

Группа/категория обучающихся: возраст от 12 до 16 лет.

Формирование группы при индивидуальном и дифференцированном подходе к обучающимся предполагает учёт их личностных и возрастных особенностей без специальных требований к уровню знаний и навыков.

Формы занятий:

групповые теоретические (лекционные и семинарские) занятия, проводимые педагогом или приглашенными специалистами;

групповые практические (экскурсионные) занятия;

консультации - индивидуальные и в малых группах по работе с техническими средствами коммуникации и открытыми информационными системами;

самостоятельная работа обучающихся по сбору и обработке информации;

Формы обучения: очная, очно-заочная, заочная (самостоятельная работа).

Режим занятий: 1 занятие в неделю (по 45 минут), занятия на местности – от 4-х часов.

Уровни реализации: образовательный модуль реализуется на двух уровнях:

базовый (рассчитан преимущественно на обучающихся в возрасте 12 – 13 лет);

углублённый (рассчитан на старшеклассников в возрасте 14-16 лет).

На *базовом уровне* обучающиеся знакомятся с основными подходами и методами оценки состояния лесов. Под руководством педагога и наставника выполняют учебно-исследовательские работы, которые могут быть как индивидуальными, так и групповыми.

При освоении *углублённого уровня* обучающиеся переходят к обработке информации, собранной самостоятельно или со своими предшественниками, выполняют учебно-исследовательские работы, участвуют в конкурсах и конференциях молодых исследователей, совместно с научным руководителем и консультантом участвуют в подготовке научных публикаций.

Общее количество часов: 72, из них:

базовый уровень – 36 час (13 час – теории; 23 часа – практики);

углублённый уровень – 36 час (10 час – теории; 26 час – практики).

Планируемые результаты:

обучающиеся должны:

знать термины и понятия лесопатологии; технику безопасности при работе в лесу;

уметь применять полученные знания на практике; пользоваться картами, документацией; работать самостоятельно и в группе, планировать и регулировать свою исследовательскую деятельность; использовать информационные ресурсы, анализировать, сравнивать и обобщать полученную информацию; выстраивать коммуникацию при работе в группе;

владеть методами изучения и оценки санитарного состояния лесов; ключевыми методиками лесопатологического обследования;

быть коммуникабельными, высоко мотивированными и вовлеченными в программы оценки санитарного состояния лесов, в том числе международные и всероссийские проекты гражданской науки.

2. Содержание образовательного модуля

2.1. Учебный (тематический) план (базовый уровень, 36 часов)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Из них:		
			теори и	практик и	
1.	Общие представления о лесопатологии	8	4	4	
	1.1 Основные термины и понятия. Лесопатология. Основы экологии лесных сообществ. Санитарное состояние лесов.	2	1	1	Собеседование
	1.2 Способы оценки состояния леса. Категории состояния деревьев, классы роста	2	1	1	Практическая работа
	1.3 Причины изменения лесопатологического состояния лесов	4	2	2	Собеседование
2.	Оценка состояния лесов	12	4	8	
	2.1. Дистанционные и экспедиционные наблюдения	3	1	2	Практическая работа
	2.2 Наземные наблюдения	3	1	2	Практическая работа
	2.3 Лесопатологическое обследование (ЛПО)	3	1	2	Практическая работа
	2.4 Обследование инструментальным способом	3	1	2	Практическая работа
3.	Мониторинг состояния лесов	12	4	8	
	3.1 Заложение пробных площадей и пересчет деревьев на пробных площадях	6	2	4	Практическая работа
	3.2 Сезонные учеты 3.2.1. Учеты насекомых	6	2	4	Практическая работа
4.	Освоение методов работы с населением	4	1	3	Проектная работа
	Итого	36	13	23	

2.2. Содержание тематического плана (базовый уровень)

1. Общие представления о лесопатологии.

Теория (4 часа) Основные термины и понятия. Лесопатология. Дендрология. Основные лесоводственно-таксационные признаки и показатели лесных насаждений. Категории состояния лесов.

Практика (4 часов) Экскурсия в лес. Изучение лесных пород. Работа с образцами лесных пород.

2. Оценка состояния лесов

Теория (4 часа) Причины изменения лесопатологического состояния лесов (абиотические, биотические, антропогенные факторы). Основы дешифрирования космических и аэрофотоснимков.

Практика (8 часа) Исследование распространенных причин изменения состояния леса. Дистанционные наблюдения за санитарным и лесопатологическим состоянием леса. Нанесение на карты контуров лесных насаждений с выявленными изменениями в санитарном и лесопатологическом состоянии. Посещения лесничества или лесопарка для обследования. Выбор и составление маршрута для наземных наблюдений. Визуальное лесопатологическое обследование.

3. Мониторинг состояния лесов

Теория (4 часа) Теоретические основы перече́та деревьёв. Теоретические основы учета насекомых.

Практика (8 часов) Закладка пробных площадей. Наземные наблюдения санитарного состояния леса. Перечет деревьев на пробных площадях. Учет насекомых.

4. Освоение методов работы с населением

Теория (1 часа) Лекция о методах работы с населением.

Практика (3 часов). Проведение опросов среди населения. Проведение занятий с младшими школьниками. Развешивание аншлагов и плакатов. Размещение информационных материалов в информационных ресурсах.

2.3. Учебный (тематический) план (углубленный уровень, 36 часов)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Из них:		
			теории	практики	
1.	Статистическая обработка результатов	12	4	8	Собеседование
	1.1 Обработка результатов. Математическая статистика. Достоверность результатов	8	2	6	Собеседование
	1.2 Оформление результатов исследования и презентация результатов работы	4	2	2	Презентация
2	Мониторинг болезней и вредителей леса	12	4	8	
	2.1 Патологическое состояние лесной экосистемы. Болезни и вредители леса. Повреждение хвои или листвы, виды насекомых. Способы предупреждения и борьбы с вредителями и болезнями леса. Мониторинг и прогноз массового размножения вредителей леса. Методы лесопатологического	12	4	8	Собеседование

	обследования, учеты насекомых-вредителей, определение повреждений, болезней деревьев и категории их состояния.				
3	Наблюдения за динамикой состояния лесов	12	2	10	
	3.1 Закладка постоянных пробных площадей на вырубках и гарях, методика описания растительности, сведение описаний в единую таблицу, статистическая обработка результатов. Картирование растительности на постоянных пробных площадях	12	2	10	Собеседование
	Итого	36	10	26	

2.4. Содержание тематического плана (углубленный уровень)

1. Статистическая обработка результатов.

Теория (4 часа) Математическая статистика. Достоверность результатов. Генеральная и выборочная совокупности. Расслоение выборки. Коэффициент сходимости.

Практика (8 часов) Расчёт статистических данных ручным методом. Составление таблиц данных.

2. Мониторинг болезней и вредителей леса

Теория (4 часа) Болезни и вредители леса. Изучение методов лесопатологического обследования.

Практика (8 часов) Полевые экскурсии на закладываемые площади. Ведение полевых записей и точковка случаев.

3. Наблюдения за динамикой состояния лесов

Теория (2 часа) Изучение методик описания растительности.

Практика (10 часов) Полевые экскурсии на вырубки, гари. Составление описаний. Картирование растительности на постоянных пробных площадях.

3. Материально-техническое обеспечение модуля

Для реализации образовательного модуля «Оценка санитарного состояния леса и обработка данных о состоянии лесов» необходим специально оборудованный в соответствии с санитарными нормами и технически оснащенный учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий.

Техническое оснащение:

компьютер с подключением к сети Интернет – 1;

мультимедийный проектор с экраном – 1;

фотоаппарат – 1;

принтер/сканер – 1;

Необходимое оборудование для проведения практических занятий:

возрастной бурав – 1;

мерная вилка – 1;

высотомер – 1;

рулетка – 1;

GPS навигатор – 1.

4. Рекомендуемая литература

1. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике - М.: «Наука»: 1969. – 239.

Файл в приложении: [Vasilevich_V.I.]_Statisticheskie_metodue_v_geobot(BookFi)

2. Воронцов А.И., Мозолевская Е.Г., Соколова Э.С. Технология защиты леса: Учебник для вузов. – М.: «Экология»: 1991. 304.

Файл в приложении: [Voroncov_A.I._i_dr.]_Tehnologiya_zashitue_lesa(BookSee.org).djvu

3. Воронцов, А. И. Патология леса – М.: «Лесная промышленность», 1978. – 266

Файл в приложении: 40f5455.djvu

4. Воронцов, А. И. Лесная энтомология: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. – М.: «Высшая школа», 1975. –368.

Файл в приложении: Лесная энтомология.pdf

5. Защита леса и санитарная безопасность в лесах. - Учебное пособие.

Файл в приложении: ЗащитаЛеса.docx

6. Ильинский А.И. Определитель вредителей леса. – М.: Изд. С.х. литературы, журналов и плакатов, 1962. – 393 с.

Файл в приложении: opredelitel-vrediteleyesail-inskiy1962.djvu

7. Леоненков А. С. Лесозащита. Учебно-методическое пособие по изучению основных тем лесоведения для студентов направления 350301 - Лесное дело / А. С. Леоненков - Н.Новгород: НГСХА, 2015. – 38 с.

Файлы в приложении:

Лесозащита -Уч.-мет. пособие для самостоятельных работ.2015.pdf;

Лесозащита - Уч.-мет. пособие для лабораторных работ.2015.pdf

8. Корреляционный анализ. Использование MS Excel для расчета коэффициента корреляции. Учебно-методическое пособие для студентов. - ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Минздравсоцразвития России. Кафедра общественного здоровья и организации здравоохранения с курсом медицинской информатики, Казань, 2011.

Файл в приложении: correlacia.pdf

9. Мамаев, Б. М. Определитель насекомых по личинкам. - М.: Просвещение, 1972.-399 с.

Файл в приложении: opredelitel-nasekomuixpolichinkam-mamaevbm-1972-.djvu

10. Плохинский Н.А. Биометрия. Издание 2-е. – М.: Изд. МГУ, 1970. – 186 с.

Файл в приложении: Плохинский – Биометрия.djvu

11. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии. – М.: Изд. МГУ, 1980. – 150 с.

Файл в приложении: Алгоритмы биометрии by Плохинский Н.А. (z-lib.org).djvu

12. Семенкова И.Г. Фитопатология. Дереворазрушающие грибы, гнили и патологические окраски древесины (определятельные таблицы). – м.: МГУЛ, 2002. – 58 с.

Файл в приложении: semenkova2002_drevorazr_griby.djvu

13. Спесивцев П.Н. Практический определитель короедов главнейших древесных пород Европейской России. – СПб.: Изд. Девриена, 1913. – 122 с.

Файл в приложении: spesivtsev1913_prakt_opred_koroedov.djvu

14. Харитонов Н.П. Организация учебно-исследовательской деятельности с учащимися на водно-болотных угодьях. – М.: Изд. «Перо», 2015. - 20 с.

Интернет-сайты: <https://statanaliz.info/statistica/> <http://eko-forest.ru/>

Приложение 5 к образовательному модулю «Оценка санитарного состояния леса»

Термины и определения

Абиотические факторы – физические или химические показатели окружающей среды, оказывающие влияние на организмы лесной экосистемы (температура, влажность, ветер, содержание загрязняющих веществ в атмосфере и т. д.).

Антропогенные факторы – это влияние на природную среду различных факторов, вызванных деятельностью человека (рекреация, хозяйственная деятельность и т. д.), прямо или косвенно вызывающее её изменение вне зависимости от целей.

Биотические факторы – это влияние живых организмов на лесные насаждения: объедание хвое- и листогрызущими насекомыми, повреждение стволовыми вредителями, уничтожение побегов животными, поражение деревьев грибами и т. д.

Дендрология – комплексный раздел ботаники, изучающий древесные и полудревесные растения. Объектами изучения современной дендрологии являются различные виды, формы и культивары не только древесных, но и полудревесных растений.

Категория состояния дерева – интегральная оценка состояния по комплексу визуальных признаков (густоте и цвету кроны, наличию и доле усохших ветвей в кроне, состоянию коры и др.) в баллах.

Классы роста деревьев – единицы классификации деревьев по их величине, отражающей процесс самоизреживания. Деление на классы роста обусловлено действием двух причин: индивидуальной изменчивостью организмов и изменчивостью микросреды. Под индивидуальной изменчивостью понимаются различия особей одного потомства, проявляющиеся в скорости роста и ряде других признаков. Под изменчивостью микросреды понимается пространственная ее неоднородность по содержанию влаги, элементов пищи растений и других условий жизни. Классификация деревьев в насаждении по классам роста предложена еще в XIX в. немецким лесоводом Г. Крафтом. Эта классификация делит все деревья на пять классов роста (по Крафту – господства). Основным полог леса образуют деревья II класса роста (до 40% по числу и до 70%

по запасу древесины); их кроны развиты нормально. Деревья I класса роста несколько выше основного полога леса, их кроны мощные и суковатые и занимают до одной трети протяженности всего ствола; количество таких деревьев около 5%. Деревья III класса несколько ниже основного полога, кроны их более узкие, чем у деревьев II класса, но полностью входят в основной — верхний полог леса. Деревья IV класса имеют очень узкую (IVa) или однобокую (IVb) крону и по высоте ниже деревьев III класса. Деревья V класса целиком находятся под основным пологом леса, их кроны сильно изрежены, они могут быть еще живыми (Va) или отмершими (Vb).

Вредоспособность организма – способность наносить вред растениям; зависит от агрессивности и физиологической активности, способности подавлять резистентность кормовых пород, типа наносимых повреждений и их последствий, продолжительности и характера питания, возможности переноса возбудителей болезней, ценности повреждаемой породы, периода наносимых повреждений и продолжительности генерации, способности к массовым размножениям и др.

Встречаемость – количественная характеристика популяции, характеризует степень участия (частоту нахождения) особей данного вида в древостое.

Вспышка массового размножения вредителей – резкое увеличение численности и изменение качественного состояния популяции.

Лесопатология – специальная отрасль лесного хозяйства. Задача лесопатологии – исследовать и улучшать лесопатологическое состояние леса.

Лесопатологическое обследование (ЛПО) – это мероприятия по оценке состояния лесов, в ходе которого выявляются площади зараженных вредителями и болезнями.

Лесопатологическое состояние лесов – это комплекс признаков, в том числе соотношение деревьев разных категорий состояния, заселенность и повреждение насаждений вредителями, болезнями, проявление других неблагоприятных факторов

Санитарное состояние леса – это качественная характеристика, содержащая сведения о захламленности леса, наличии усыхающих и сухостойных деревьев; наличии неликвидной древесины, промышленных и бытовых отходов. Правила санитарной безопасности в лесах – единые требования, направленные на то, чтобы в лесах при их использовании, охране, защите и воспроизводстве их захламленность, число усыхающих и сухостойных деревьев, неликвидной древесины и отходов были не больше положенного.

Временной лаг – показатель, который отражает отставание или опережение во времени двух, связанных между собой явлений, насколько одно отстаёт от другого или насколько оно опережает его.

Временной ряд – собранный в разные моменты времени статистический материал о значении каких-либо параметров (в простейшем случае одного) исследуемого процесса. Каждая единица статистического материала называется измерением или отсчётом.

Выборочный метод – математико-статистический метод исследования свойств генеральной совокупности объектов на основании изучения свойств части этих объектов, взятых в выборку (выборочную совокупность).

Выборочная совокупность – часть объектов из генеральной совокупности, отобранных для

изучения, с тем чтобы сделать заключение о всей генеральной совокупности.

Генеральная совокупность – совокупность всех объектов (единиц), относительно которых предполагается делать выводы при изучении конкретной задачи.

Коэффициент корреляции – мера линейной зависимости двух случайных величин.

Коэффициент сходства (мера сходства, индекс сходства) — безразмерный показатель, применяемый в биологии для количественного определения степени сходства биологических объектов.

Расслоение выборки – разделение исходной совокупности на статистически или качественно однородные подсовкупности, называемые слоями, стратами или типичными группами.

Сезонная компонента – периодические колебания, которые имеют определенный и постоянный период (в большинстве случаев имеется в виду период, равный году или месяцу).

Случайная величина – математическое понятие, служащее для представления случайных явлений, когда для них может быть определена их вероятность.

«МОНИТОРИНГ ЖИВЫХ ОБЪЕКТОВ И ЯВЛЕНИЙ В ЛЕСУ»

Срок реализации – 72 часа

1. Пояснительная записка

Актуальность образовательного модуля

Проблема создания эффективных методов слежения за экологическим состоянием окружающей среды сейчас стоит на первом месте в повестке дня во многих странах мира, в том числе в регионах России. Для понимания того, как изменяется природа вокруг нас, в частности лесные экосистемы, жизнь их обитателей в течение года и в течение ряда лет, необходимо постоянно следить за ходом природных явлений. С этой целью осуществляется экологический мониторинг – комплексные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе ее природных компонентов. Составляющие экологического мониторинга – слежение за процессами, происходящими в природных экосистемах, оценка и прогноз состояния окружающей среды, живых и неживых объектов природы.

Мониторинг биологического разнообразия как часть экологического мониторинга организован на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) в формате долгосрочных программ наблюдений «Летописи природы». Вне ООПТ сбор информации о состоянии биологических объектов – индикаторов состояния природной среды, не организован на системном уровне. Сеть школьных лесничеств по стране может сыграть ключевую роль в ликвидации подобного рода пробелов и стать базой для репрезентативного проведения фенологических наблюдений, учетов лесных зверей и птиц, слежением за динамикой растительности, отражающей ход климатических изменений, контроля за состоянием популяций видов растений и насекомых, занесенных в красные книги регионов и т.п. Любое наблюдение кладется в копилку мировой науки, будучи размещено в банке данных одной из российских или международных информационных систем.

Участие в мониторинге биологических объектов является для учащегося связующим звеном между виртуальным и реальным миром, предоставляя возможность «с телефоном в руках» выйти в природу, и не только совершить собственные открытия, сделав фотографии и определив координаты места встречи зверя, птицы или растения, не только распознать до вида живой организм при помощи определителя, базирующегося на нейросети, но и сделать вклад в науку. Участие детей в проектах и акциях «гражданской» науки подразумевает содействие специалистам в сборе данных, творческую исследовательскую деятельность. Учащиеся становятся не только надежными помощниками, но и соавторами ученых, а также авторами собственных учебно-исследовательских работ. Включение в гражданскую науку для членов школьных лесничеств, особенно из отдаленных населенных пунктов, – это связь с единомышленниками, профессионалами, миром. Участвуя в проектах гражданской науки, народного мониторинга, учащиеся проявляют больший интерес к дальнейшему анализу природных явлений – следующей, более высокой ступени исследовательской деятельности.

Дополнительные возможности для обобщений и анализа предоставляют массивы данных, собранных в рамках сетевых проектов гражданской науки всеми их участниками. Осознание большой общей работы, единых интересов и устремлений, состязательный эффект, зачастую сопровождающий такие проекты, мотивируют детей значительно сильнее, чем бытовая

разъяснительная работа педагога.

Возможности для участия в проектах гражданской науки дают такие информационные ресурсы, как проекты «Окружающий мир» Фенологической сети РГО, «Плантариум», «Млекопитающие России», «Евразийский учет птиц», семейство информационных орнитологических порталов «Птицы Европейской России», «Птицы Сибири», «Птицы Дальнего Востока» и другие интернет-проекты, открывающие необъятные возможности для ребенка чувствовать себя исследователем, без посредников общаться с экспертами, выступать лидером и инициатором собственных проектов, вовлекая тысячи единомышленников.

Таким образом, участие в мониторинге является самоценной задачей для учащихся. Однако вовлечение обучающихся в исследовательскую деятельность продолжает оставаться их основной задачей. Реализацию данного модуля рекомендуется проводить в связке с образовательным модулем «Методы исследования лесных сообществ». Кроме того, настоящий модуль может быть, по усмотрению педагога, реализован на двух уровнях – базовом и углубленном. На базовом уровне происходит знакомство учащихся с общими понятиями экологического мониторинга, основными видами наблюдений в лесных экосистемах, в первую очередь, фенологических наблюдениях. На этом уровне учащиеся знакомятся не только с объектами мониторинга, включая редкие виды растений и животных, но и с методологией их охраны - заповедной территорий и созданием красных книг.

На базовом уровне происходит знакомство с информационными ресурсами, аккумулирующими единичные наблюдения биологических объектов и с проектами гражданской науки.

Для обучающихся, которые проявляют склонность к занятиям исследовательской деятельностью, предлагается второй, углубленный уровень реализации данного модуля. На этом уровне предлагается изучение более сложных, комплексных объектов – сообществ и экосистем. Большая часть времени отводится планированию и выполнению учебно-исследовательских работ, их оформлению в законченном виде с последующей защитой. Предполагается, что эти работы могут быть в дальнейшем представлены на региональные и всероссийские конкурсы эколого-биологической направленности.

Обучающиеся могут не только выполнять учебные работы, но и примкнуть к реализации плановых работ научных отделов заповедников и национальных парков, профильных кафедр региональных лесных академий и университетов, научно-исследовательских институтов и ботанических садов. Так же, как и при вовлечении в сетевые проекты гражданской науки, отклик школьных лесничеств на предложения ученых может повысить мотивацию детей, осознание ими личной значимости в достижении научных результатов.

Работа с одними и теми же объектами по унифицированным методикам создает возможность последующим поколениям членов школьных лесничеств использовать для выполнения учебно-исследовательских работ накапливающиеся данные. Это может послужить для педагогов еще одним аргументом при выборе данного модуля для своей работы.

Наиболее популярными направлениями школьного мониторинга лесного биоразнообразия являются:

- фенологические наблюдения;
- учеты животных;
- регистрация редких видов животных и растений;
- регистрация болезней и вредителей леса;
- наблюдения за динамикой растительных сообществ на постоянных пробных площадях.

Цель образовательного модуля – развитие устойчивого интереса обучающихся к объектам и явлениям живой природы путем их вовлечения в мониторинг лесного биоразнообразия с возможностью интеграции собственных наблюдений в региональные, всероссийские и международные информационные ресурсы через сетевые проекты гражданской науки и проекты, реализуемые научными и природоохранными учреждениями в регионе.

Задачи:

познакомить обучающихся с методологическими основами мониторинга живых организмов как части экологического мониторинга;

создать условия для перехода от сбора разрозненных наблюдений к их творческому осмыслению в формате учебно-исследовательской деятельности;

развивать наблюдательность; умение концентрировать внимание на объектах и явлениях живой природы, описывать их с использованием научного понятийного аппарата, анализировать и выявлять закономерности;

продемонстрировать возможности участия в проектах гражданской науки;

формировать у обучающихся навыки командной работы при организации и ведении постоянных наблюдений, культуру поддержки и взаимовыручки при работе в лесу, уважительное отношение к лесу и населяющим его организмам.

Группа/категория обучающихся: возраст от 12 до 16 лет.

Формирование группы проводится по принципу индивидуального и дифференцированного подхода к обучающимся с учётом их личностных и возрастных особенностей, уровня подготовки.

Формы занятий:

групповые теоретические (лекционные и семинарские) занятия, проводимые педагогом или приглашенными специалистами;

групповые практические (экскурсионные) занятия;

консультации - индивидуальные и в малых группах по работе с техническими средствами коммуникации и открытыми информационными системами;

самостоятельная работа обучающихся по сбору и обработке информации;

интерактивные игры и соревнования.

Формы обучения: очная, очно-заочная, заочная (самостоятельная работа по освоению некоторых тем).

Режим занятий: 1 занятие в неделю (по 45 минут). Полевые экскурсии – до 4-х часов.

Общее количество учебных часов: 72 часа.

Базовый уровень - 36 час. (14 часов – теории; 22 часа – практики).

Углублённый уровень (2-й год реализации образовательного модуля – по желанию педагога) – 36 часов (4 часа – теории; 32 часа – практики, включая подготовку учебно-исследовательской работы).

Уровни реализации

Образовательный модуль реализуется на двух уровнях – базовом (рассчитан на обучающихся 12 -14 лет) и углублённом (рассчитан на обучающихся 15 – 16 лет).

На *базовом уровне* обучающиеся знакомятся с основными подходами и методами организации и ведения мониторинга.

Педагогам рекомендуется предварительно:

познакомиться с проектами гражданской науки, реализуемыми на рекомендуемых информационных ресурсах;

обратиться за конкретными предложениями по участию в текущем мониторинге биоты на станцию юннатов, в ВУЗ или НИИ, заповедник или национальный парк.

Теоретические занятия проводятся в формате интерактивных лекций-презентаций и семинаров, к проведению которых желательно привлекать специалистов по соответствующей теме. Полевые тренинги-экскурсии проходят с преподавателем или привлеченным специалистом с обязательной самостоятельной работой школьников – заполнением дневников наблюдений, карточек мониторинга, снятия показаний с приборов и датчиков, фотографированием живых организмов, определением их видовой принадлежности и проведением учетов.

Самостоятельная работа обучающихся состоит в освоении ими интернет-ресурсов гражданской науки, внесении собственных наблюдений, поиске релевантной литературы в научных электронных библиотеках.

При освоении *углублённого уровня*, на второй год обучения, обучающиеся:

дополнительно осваивают темы «Регистрация болезней и вредителей леса», «Наблюдения за динамикой растительных сообществ на постоянных пробных площадях»;

переходят к обработке информации, собранной самостоятельно или своими предшественниками коллегами, выполняют учебно-исследовательские работы, участвуют в конкурсах и конференциях молодых исследователей, совместно с научным руководителем и консультантом участвуют в подготовке научных публикаций.

Связи с другими модулями

Более детальные сведения по изучению лесной растительности и геоботаническим методикам ее описания, изучению флористического состава лесных фитоценозов, оценке санитарного состояния леса и классификации деревьев по состоянию, статистической обработке массивов данных, собранных в ходе мониторинга, методологии организации учебно-исследовательской деятельности можно узнать из программ и рекомендуемой литературы следующих образовательных модулей:

«Оценка санитарного состояния леса» (в части «Методы обработки данных при выполнении школьных исследований»);

«Выявление и изучение лесов высокой природоохранной ценности»;

«Методы исследования лесных сообществ».

Планируемые результаты:

По окончании обучения на *базовом уровне* обучающиеся должны:

иметь общие представления о том, что такое экологический мониторинг и каково место мониторинга биоразнообразия в экологическом мониторинге; как организована российская система ООПТ;

знать основные категории ООПТ, федеральные и региональные ООПТ, ООПТ своего региона; основные методики учетов животных;

уметь вести фенологический дневник; делать описание биотопа; работать с бумажными и электронными определителями птиц; применять на практике методики учета животных с занесением результатов в информационные системы; пользоваться портативной лабораторией, если таковая имеется в образовательной организации;

владеть навыками работы в информационных ресурсах - «Окружающий мир» Фенологической сети РГО, «Плантариум», «Млекопитающие России», «Евразийский учет птиц» и вносить в них данные;

понимать принципы ведения Красной Книги, как организована Красная Книга своего региона; как работает программа научного мониторинга «Летопись природы».

По окончании обучения на *углубленном уровне* обучающиеся должны:
иметь представления о успехах растительности в своем регионе;
знать основные характеристики растительности, необходимые для проведения геоботанического описания

уметь закладывать пробные площадки в лесу; делать геоботаническое описание и заполнять бланк геоботанического описания; собирать, сушить и монтировать гербарий; пользоваться определителями насекомых и определителями болезней древесных пород;

владеть основными методиками лесопатологической оценки; принципами составления фотогербария;

подготовить и представить на конкурс учебно-исследовательскую работу в области мониторинга биологического разнообразия.

2. Содержание образовательного модуля

2.1. Учебный (тематический план), базовый уровень, 36 часов

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
	Общие представления об экологическом мониторинге	8	3	5	
1.	1.1. Основные термины и понятия: экологический мониторинг. Единая система государственного экологического мониторинга, мониторинг лесного биологического разнообразия как часть экологического мониторинга.	2	1	1	Собеседование
	1.2. Всероссийские и международные проекты гражданской науки	3	1	2	Практическая работа
	1.3. ООПТ федерального и регионального значения, программа долгосрочного мониторинга «Летописи природы».	1	1	-	Собеседование
	1.4. Интерактивная игра «Биоразнообразии вокруг моей школы»	2	-	2	Игра
	Фенологические наблюдения в лесу	10	4	6	
2.	2.1. Наблюдение и фиксация гидрометеорологических явлений и описание биотопа: приборы и датчики, снятие показаний, заполнение дневника наблюдений,	2	1	1	Собеседование, дневник наблюдений

	составление и заполнение электронной ведомости гидрометеорологических явлений.				
	2.2. Методики организации фенологических наблюдений, правила наблюдений, выбор объектов в зависимости от целей и задач наблюдений. Фенологические явления, фенофазы, фенодаты, феноиндикаторы.	2	1	1	Тест
	2.3. Наблюдения за сезонным развитием лесных растений	3	1	2	Собеседование, дневник наблюдений
	2.4. Наблюдения сезонных явлений в жизни животных: насекомые, рыбы, амфибии и рептилии, птицы млекопитающие	3	1	2	Собеседование, дневник наблюдений
	Мониторинг редких и исчезающих видов животных и растений	4	2	2	
3.	3.1. Красная книга: принципы построения Красной книги Российской Федерации и региональных Красных книг. Красный список Международного союза охраны природы. Основные принципы охраны и мониторинга видов, занесенных в региональную Красную книгу.	1	1	-	Викторина
	3.2. Охрана редких видов на ООПТ регионального и местного значения.	3	1	2	Реферат о животном или растении, занесенном в Красную книгу региона
	Сезонные учеты животных	14	4	10	
4.	4.1. Зимние маршрутные учеты млекопитающих. Зимнее тропление млекопитающих. Учеты мелких млекопитающих. Учет копытных по экскрементам. Учет кормовых ресурсов.	3	1	2	Собеседование, дневник наблюдений, заполненные карточки мониторинга на информационных ресурсах
	4.2. Учеты птиц: определение птиц до вида, метод	3	1	2	Собеседование, дневник

маршрутного учета, учеты водоплавающих птиц, всероссийские сезонные учеты птиц.				наблюдений, заполненные карточки мониторинга на информационных ресурсах
4.3. Учеты земноводных и пресмыкающихся: маршрутный учет, учет гибели амфибий и рептилий на дорогах.	3	1	2	Собеседование, дневник наблюдений, заполненные карточки мониторинга на информационных ресурсах
4.4. Наблюдения за насекомыми-опылителями на постоянных маршрутных учетах.	3	1	2	Собеседование, дневник наблюдений, заполненные карточки мониторинга на информационных ресурсах
4.5. Соревнования по спортивной орнитологии	2	-	2	Проведение соревнования

2.2. Содержание тематического плана (базовый уровень)

Тема 1. Общие представления об экологическом мониторинге – 8 часов

1.1. Основные термины и понятия (2 часа)

Теория (1 час): экологический мониторинг, виды и уровни мониторинга, Единая государственная система мониторинга окружающей среды и природных ресурсов (ЕГСМ) и пункты наблюдений, методы экологического мониторинга, биологический мониторинг, методы биоиндикации, мониторинг лесного биологического разнообразия, общие требования к организации мониторинга, этапы мониторинга, интегральная оценка состояния окружающей среды.

Практика (1 час): освоение портативных лабораторий, методики отбора проб воды, воздуха, почвы. Полевые экскурсии с модельным отбором проб, камеральная обработка проб, составление ведомости.

1.2. Всероссийские и международные проекты гражданской науки (3 часа)

Теория (1 час): понятие «гражданской» науки, проекты «Окружающий мир» Фенологической сети РГО, «Плантариум», «Млекопитающие России», «Евразийский учет птиц», «Птицы Европейской России», «Птицы Сибири», «Птицы Дальнего Востока» и другие. Открытая международная система научного мониторинга Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Добавление наблюдений в электронные определители птиц и растений - обучение нейросети, электронные определители.

Практика (2 часа): работа за компьютерами по знакомству с информационными порталами и электронными определителями.

1.3. ООПТ федерального и регионального значения, программа долгосрочного мониторинга «Летописи природы» (1 час)

Теория (1 час): российская сеть ООПТ – история и современное состояние. Федеральные ООПТ – заповедники, национальные парки, федеральные заказники, региональные ООПТ – заказники, природные парки, памятники природы. Программа долгосрочного мониторинга на федеральных ООПТ «Летописи природы» - история, современное состояние, основные компоненты программы – фенологические наблюдения, учеты биологических объектов.

1.4. Интерактивная игра «Биоразнообразие вокруг моей школы» (2 часа) (см. Приложение 1).

В течение 10 минут учащиеся, организованные в команды, фотографируют объекты живой природы на пришкольном участке, определяют виды или другие систематические группы организмов, заполняют ведомость и сдают результаты. Педагог или жюри проверяет результаты и проводит их обсуждение.

Тема 2. Фенологические наблюдения в лесу (10 часов)

1.5. Наблюдение и фиксация гидрометеорологических явлений (2 часа)

Теория (1 час): определение температуры, давления, направления ветра, работа с GPS-навигатором, компасом, картой, заполнение дневника наблюдений, нанесение на карту географических координат. Понятие биотопа, методика описания биотопа.

Практика (1 час): самостоятельная работа по снятию показаний с приборов, составление и заполнение электронной ведомости гидрометеорологических явлений, полевая практика по работе с приборами и самостоятельным выявлением и описанием биотопов.

1.6. Методики организации фенологических наблюдений (2 часа)

Теория (1 час): техника безопасности работы в лесу, правила наблюдений, выбор объектов в зависимости от целей и задач наблюдений, фенологические явления, фенофазы, фенодаты, феноиндикаторы, фенологические таблицы, составление паспорта фенологической площадки, составление паспорта фенологического маршрута.

Практика (1 час): полевой тренинг по закладке фенологической площадки (фенологического маршрута).

1.7. Наблюдения за сезонным развитием лесных растений (3 часа)

Теория (1 час): шкала оценки обилия цветения растений, шкала оценки обилия плодоношения древесных пород, шкала урожайности ягодников, количественный учет грибов, наблюдения за весенне-летней вегетацией растений, наблюдения за изменением окраски листьев, наблюдения за ходом листопада и семеношения, объекты фитомониторинга, актуальные для региона.

Практика (2 часа): полевая экскурсия по разработанному феномаршруту или на феноплощадке с регистрацией фенофаз растений, заполнение дневника наблюдений, камеральная обработка материала, оформление электронной ведомости.

1.8. Наблюдения сезонных явлений в жизни животных (3 часа)

Теория (1 час): фенологические наблюдения за насекомыми и паукообразными, фенологические наблюдения за рыбами, феноявления в жизни амфибий и рептилий, фенологические наблюдения за птицами, весенняя и осенняя миграции, феноявления, фенологические наблюдения за млекопитающими.

Практика (2 часа): полевая экскурсия по феномаршруту, регистрация животных и следов их жизнедеятельности, заполнение полевых дневников, зарисовка следов, камеральная обработка записей.

Тема 3. Мониторинг редких и исчезающих видов животных и растений (4 часа)

3.1. Красная книга как методология охраны природы (1 час)

Теория (1 час): принципы построения Красной книги Российской Федерации и Красной книги региона. Красный список Международного союза охраны природы. Основные принципы

охраны и мониторинга видов, занесенных в региональную Красную книгу.

3.2. Охрана редких видов на ООПТ регионального и местного значения (3 часа)

Теория (1 час): виды растений, животных и грибов, охраняемые на ООПТ регионального и местного значения, заполнение карточек мониторинга, картирование мест произрастания редких видов растений, составление паспорта памятника природы.

Практика (2 часа): подготовка учащимися рефератов о редких видах животных, растений и грибов.

Тема 4. Сезонные учеты животных (14 часов)

4.1. Зимние маршрутные учеты (ЗМУ) и другие типы учетов млекопитающих (3 часа).

Теория (1 час): техника безопасности при проведении маршрутных учетов, сущность методики маршрутного учета следов, условия и техника проведения ЗМУ, методика зимнего тропления млекопитающих, учеты мелких млекопитающих – по норам и кротовинам, глазомерный, по погадкам хищных птиц, учет копытных по экскрементам, учет кормовых ресурсов.

Практика (2 часа): полевые учеты с заполнением полевых дневником, заполнением карточек мониторинга, составлением ведомостей, внесение наблюдений в информационные системы.

4.2. Учеты птиц (3 часа)

Теория (1 час): метод маршрутного учета, заложение маршрутов, определение птиц до вида, определение числа особей во время учета, определение характера пребывания птицы в местообитании, определение расстояния до птиц. Учет курообразных, учеты водоплавающих птиц по выводкам и на местах скоплений и кормежки, всероссийские сезонные учеты птиц – акции народного мониторинга.

Практика (2 часа): отработка метода маршрутного учета в поле, проведение учебных учетов, заполнение полевого дневника, камеральная обработка записей, заполнение карточек маршрутного учета птиц, заполнение анкет в информационных системах. Работа с бумажными и электронными определителями.

4.3. Учеты земноводных и пресмыкающихся (3 часа)

Теория (1 час): маршрутный учет амфибий и рептилий, учет гибели амфибий и рептилий на автомобильных дорогах. Определение видов амфибий и рептилий.

Практика (2 часа): проведение учебных учетов, заполнение карточек и анкет в информационных системах, работа с определителями.

4.4. Учеты насекомых (3 часа)

Теория (1 час): заложение постоянных учетных маршрутов, наблюдения за насекомыми-опылителями на постоянных маршрутных учетах, сбор и определение насекомых.

Практика (2 часа): маршрутный учет насекомых опылителей, заполнение учетных карточек, камеральная обработка данных, работа с коллекцией насекомых, заполнение анкет в информационных системах.

4.5. Соревнования по спортивной орнитологии (2 часа).

Учащиеся разбиваются на команды и в течение 2-х часов фотографируют птиц. Затем сдают фотографии и заполненные чек-листы преподавателю, который сам или в составе жюри проверяет, а затем разбирает результаты с учащимися.

2.3. Учебный (тематический план), углубленный уровень, 36 часов

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
1.	Мониторинг болезней и вредителей леса	8	2	6	
	1.1. Патологическое состояние лесной экосистемы. Болезни и вредители леса. Повреждение хвои или листвы, виды насекомых. Способы предупреждения и борьбы с вредителями и болезнями леса.	4	1	3	Собеседование
	1.2. Мониторинг и прогноз массового размножения вредителей леса. Методы лесопатологического обследования, учеты насекомых-вредителей, определение повреждений, болезней деревьев и категории их состояния.	4	1	3	Собеседование, заполненные бланки и электронные таблицы
2.	Наблюдения за динамикой растительных сообществ на постоянных пробных площадях	8	2	6	
	2.1. Основные понятия: флора, растительность, растительный покров, фитоценоз, биогеоценоз, экосистема. Классификация растительных сообществ. Структура и динамика растительных сообществ.	4	1	3	Собеседование
	2.2. Сукцессии растительных сообществ. Изучение сукцессионных изменений растительности после рубок и пожаров. Закладка постоянных пробных площадей на вырубках и горях, методика описания растительности, сведение	4	1	3	Собеседование, заполнение бланков описаний растительности в бумажном и электронном виде, составление картосхемы постоянной

	описаний в единую таблицу, статистическая обработка результатов. Картирование растительности на постоянных пробных площадях.				пробной площади
	Планирование и выполнение учебно-исследовательских работ по темам образовательных модулей базового и углубленного уровней	20	0	20	
3.	3.1. Консультации с педагогом/научным консультантом по выбору темы исследования, цели и задач, полевых и камеральных методик	2	0	2	Собеседование
	3.2. Поиск информации в печатных и электронных источниках	4	0	4	Практическая работа
	3.3. Самостоятельная полевая и камеральная работа учащихся по сбору и обработке материалов	6	0	6	Практическая работа
	3.4. Обработка результатов	4	0	4	Практическая работа
	3.5. Оформление результатов исследования и презентация результатов работы	4	-	4	Защита работы

2.4. Содержания образовательного модуля (углубленного уровня)

Тема 1. Мониторинг болезней и вредителей леса (8 часов)

1.1. Патологическое состояние лесной экосистемы (4 часа)

Теория (1 час): для чего оценивают состояние леса, болезни и вредители леса, повреждение хвои или листвы, виды насекомых-вредителей, определение видовой принадлежности насекомых и их личинок, способы предупреждения и борьбы с вредителями и болезнями леса.

Практика (3 часа): по учетам насекомых-вредителей и болезней, сбор насекомых и их личинок для определения, камеральные работы по определению насекомых и болезней, работа со справочниками и определителями. Составление коллекции повреждений лесных пород.

1.2. Мониторинг и прогноз массового размножения вредителей леса (4 часа)

Теория (1 час): Методы лесопатологического обследования, учеты насекомых-вредителей, определение повреждений, болезней деревьев и категории их состояния.

Практика (3 часа): полевые работы по описанию пробных площадей, оценка распределения деревьев по категориям состояния и классам роста, выявление грибных заболеваний, сбор дереворазрушающих грибов, составление коллекции.

Тема 2. Наблюдения за динамикой растительных сообществ на постоянных пробных площадях (8 часов)

2.1. Основы лесной фитоценологии (4 часа)

Теория (1 час): базовые понятия: флора, растительность, растительный покров, фитоценоз, биогеоценоз, экосистема, классификация растительных сообществ, структура лесных фитоценозов, методика геоботанического описания.

Практика (3 часа): полевые работы по выявлению разных типов леса и описание древостоя, подроста, подлеска и травяно-кустарничкового яруса на пробных площадках, камеральная обработка описаний, внесение описаний в ведомость, работа с гербарием, сушка и монтировка растений, определение растений, заполнение гербарных этикеток.

2.2. Сукцессии растительных сообществ (4 часа)

Теория (1 час): изучение сукцессионных изменений растительности после рубок и пожаров, методика наблюдений на постоянных пробных площадях на вырубках и гарях, методика картирования растительности на постоянных пробных площадях.

Практика (3 часа): полевые работы по выявлению вырубков (гарей) разного возраста, закладке постоянных пробных площадей, выполнение и обработка геоботанических описаний.

Тема 3. Планирование и выполнение учебно-исследовательских работ по темам образовательных модулей базового и углубленного уровней (20 часов)

Рекомендуется обратиться к модулю «Методы исследования лесных сообществ» для более подробного знакомства с ее методическими основами.

Все занятия по выполнению учебно-исследовательских работ проходят в тесном сотрудничестве педагога и учащихся. Учащиеся могут разделиться на исследовательские группы по 2-3 человека, в которых проще выполнить работу по темам, предлагаемым настоящим модулем. Однако если школьник хочет индивидуально выполнять работу, не следует ему препятствовать. Школьники выбирают темы, которые могут быть взяты из рекомендуемой методической литературы, сформулированы педагогом или самим учеником. Желательно детям самим предоставить выбор и формулировку темы. Работа выполняется поэтапно, важное внимание следует уделить постановке целей и задач, а также выбору методики.

Желательно, по мере возможности, найти научного консультанта по выбранной теме исследования, который поможет с постановкой задач и выбором методик, а затем прочтет работу на заключительном этапе ее подготовки и даст соответствующие рекомендации.

Финальным мероприятием должна стать защита работ на конференции школьного лесничества с приглашением сторонних специалистов, которые могут дать советы по улучшению работы до того, как она будет представлена на региональный или всероссийский конкурс.

3. Материально-техническое обеспечение модуля

Оборудование для реализации содержания модуля (в расчете на группу из 15 человек):

компьютеры – 5 шт., подключенных к интернету;

полевые дневники – минимум 15 шт.;

линейки, ручки, карандаши – минимум 15 шт.;

миллиметровая бумага – 2 пачки или 2 рулона;

портативные цифровые лаборатории – 2 шт.;

термометр ртутный для улицы – 1 шт.,

барометр – 1 шт.;

микроскопы бинокулярные – 3 шт.;

лампы настольные – 8 шт. (5 к компьютерам и 3 к биноклям, особенно если у бинокляров нет подсветки);
рулетки – минимум 3 шт.;
сачки энтомологические – 2 шт.;
люксметры – 2 шт.;
сетки гербарные – 3 шт.;
папки гербарные – 5 шт.;
бумага гербарная (можно использовать газеты);
совки для выкапывания растений – 5 шт.;
бинокли призматические, 8 х 30 – 5 шт.;
мерная вилка, 6-44 см – 2 шт.;
высотомер лесотаксационный, до 40 м – 2 шт.;
компасы – 5 шт.;
навигаторы – 2 шт.;
лупы – 5 шт.;
посуда лабораторная пластиковая: чашки Петри, пластиковые баночки, пробирки, пипетки – по 1 коробке;
пинцеты медицинские - 5 шт.;
ножницы – 5 шт.;
иглы препарировальные – 15 шт.;
булавки энтомологические – 2 упаковки;
коробки с пенопластом для сбора насекомых – 2 шт.. изготавливаются командой школьников;
расправилка для насекомых – 1 шт.;
морилка для насекомых – 1 шт.;
весы электронные – 1 шт.;
ловчие сети для птиц (паутинки), кольца – 2 сети. Кольца могут быть изготовлены самостоятельно;
труба подзорная (очень желательна для наблюдений птиц на водно-болотных угодьях и открытых пространствах) – 1 шт.

4. Рекомендуемая литература

1. Алексеев, А.С. Мониторинг лесных экосистем / А.С. Алексеев. - СПб., 1997.- 106 с.
2. Анучин, НИ. Лесоустройство: учебник для вузов / Н.П. Анучин. - М.: Экология, 1991. - 400 с.
3. Афанасьева, Н.Б. Ботаника. Экология растений: учебник для бакалавриата и магистратуры вузов по естественнонаучным направлениям: (в 2 ч.) ч. 2 / Н.Б. Афанасьева, Н.А. Березина. 2-е изд., испр. и доп. – Москв: Юрайт, 2017. – 394 с.
4. Афанасьева, Н.Б. Ботаника. Экология растений: учебник для бакалавриата и магистратуры вузов по естественнонаучным направлениям: (в 2 ч.) ч. 1 / Н.Б. Афанасьева, Н.А. Березина. 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2017. – 411 с.
5. Беляев, Д.А. Сезонные учеты животных. Методическое пособие. - М.: Планета Медиа. 2021. - 57 с. <https://disk.yandex.ru/d/L-n19L1pv4y-1w?w=1>
6. Беляев, Д.А. Календарь природы: фенологические наблюдения. Методическое пособие. - М.: Планета Медиа. 2021. - 52 с. <https://disk.yandex.ru/d/L-n19L1pv4y-1w?w=1>

7. Беляев Д.А. Участие в сезонных учетах птиц / Методическое руководство для начинающих орнитологов. Библиотека ФХД. 2021. – 22 с. <https://www.formula-hd.ru/upload/iblock/8d3/sxpp52nwoeou0p90yxbekd6rjei160q/Participation-in-seasonal-bird-counts.pdf>
8. Беляев Д.А. Техника определения птиц и определители. Методическое руководство для начинающих орнитологов. Библиотека ФХД. 2021. – 22 с. <https://www.formula-hd.ru/upload/iblock/c5f/5dk6lh6dz0e0kh4f44stc4hkcujr88p/Bird-identification-techniques-and-determinants.pdf>
9. Беляев Д.А., Горелова Ю.В. Школьные орнитологические исследования/ Методическое руководство для начинающих орнитологов. Библиотека ФХД. 2021. – 30 с. <https://www.formula-hd.ru/upload/iblock/897/e2esc8k9iyqmmo12x31k0uk5j7n20d7o/Organization-of-field-research-for-the-study-of-birds.pdf>
10. Благовидов, А.К. Оценка санитарного состояния леса и обработка данных о состоянии лесов. – Тобольск, 2020. – серия «Библиотека ФХД». – 70 с. – Электронный ресурс: <https://330522.selcdn.ru/formulahd/iblock/1ed/1ede79cad50a44f2268a45cf89c4f248/Otsenka-sanitarnogo-sostoyaniya-lesa.pdf>
11. Благовидов, А.К. Выявление ценных лесов и подготовка рекомендаций по созданию охраняемых природных территорий. Методическое пособие. - Библиотека ФХД. Тобольск. 2020. – 50 с. <https://www.formula-hd.ru/projects/nature/tobolskiy-les/>
12. Буйволов Ю.А. Историография летописи природы. Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П. Г. Смидовича. Вып. 28. 2021.С. 3-23.
13. Воронцов, А.И. Лесная энтомология: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. – М.: «Высшая школа», 1975. –368 с.
14. Горелова, Ю.В., Благовидов, А.К. Народный экологический мониторинг: опыт общественного участия и внедрение в программную работу заповедников и национальных парков. —«Экологический мониторинг на особо охраняемых природных территориях» VII Международная научно-практическая конференция «Чтения памяти Н.М. Пржевальского». — Смоленск: Маджента, 2022. — с. 170. <https://eurobirdwatch.ru/przhevalsky-oopt/?p=m2s4>
15. Галанин А.В. Некоторые мысли о биосфере и растительном покрове. Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН, 2009 Вып. 4. С. 4-18.
16. Гудков, В.М. Следы зверей и птиц. Энциклопедический справочник-определитель. — М.: Вече, 2016. — 128 с.
17. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь / [Предисл. В.Д. Федорова]. - Кишинев : Гл. ред. Молд. сов. энцикл., 1989. – 406 с.
18. Дзизюрова, В.Д. Изучение лесной растительности. – Тобольск, 2020. – серия «Библиотека ФХД». – 70 с. – Электронный ресурс: <https://www.formula-hd.ru/upload/iblock/e6f/Izuchenie-lesnoy-rastitelnosti.pdf>
19. Ильинский, А.И. Определитель вредителей леса. М., 1962: <https://bookree.org/reader?file=650111&pg=3>
20. Ипатов, В.С., Мирин, Д.М. Описание фитоценоза: методические рекомендации. Учебно-методическое пособие. - СПб: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2008. - 71 с.

21. Конвенция о биологическом разнообразии.
https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml
22. Крылов, А.Г. Лесная геоботаника: учебное пособие. Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Воронежская гос. лесотехническая академия". - Воронеж: Воронежская гос. лесотехническая академия, 2010. 278 с.
23. Лес и лесное хозяйство: учебное пособие-практикум для учителей общеобразовательных школ / Под общ. ред. А. П. Петрова. — М.: Всемирный банк, 2016. — 224 с. — Электронная версия издания: http://www.enpi-fleg.org/site/assets/files/2098/forest_and_forestry.pdf
24. Лесное хозяйство: терминологический словарь / Под. общ. ред. А. Н. Филипчука. — М: ВНИИЛМ, 2002. — 480 с.
25. Лесная экология: Учебно-методическое пособие / Сост. Кузнецова С.Б. – Ханты-Мансийск: РИЦ ЮГУ, 2009.
26. Меделян Е.В. Гидробиологические исследования на ООПТ Приморского края. Методическое пособие. - М.: Планета Медиа. 2021. - 103 с. <https://disk.yandex.ru/d/L-n19L1pv4y-1w?w=1>
27. Минин А.А., Ананин А.А., Буйволов Ю.А., Ларин Е.Г., Лебедев П.А., Поликарпова Н.В., Прокошева И.В., Руденко М.И., Сапельникова И.И., Федотова В.Г., Шуйская Е.А., Яковлева М.В., Янцер О.В. Рекомендации по унификации фенологических наблюдений в России // Nature Conservation Research. Заповедная наука. Т. 5(4). 2020. С. 89–110. <https://dx.doi.org/10.24189/ncr.2020.060>
28. Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова, А.И. Соломещ. Современная наука о растительности. - М.: Логос, 2002. – 264 с.
29. Ю. Одум. Основы экологии. Перевод с 3-го английского издания. ... д-ра биол. наук Н.П. Наумова. Издательство "Мир". Москва 1975.
30. Основы лесной биогеоценологии / Акад. наук СССР. Ботан. ин-т и Лаборатория лесоведения; под ред. акад. В. Н. Сукачева и д-ра биол. наук Н. В. Дылиса. – М.: Наука, 1964. - 574 с.
31. Покровская И.В., Благовидов А.К., Верещагин А.О. Учёты лесных зверей и птиц. – Тобольск, 2020. – серия «Библиотека ФХД». – 72 с. – Электронный ресурс: <https://330522.selcdn.ru/formulahd/iblock/8fe/8fecbf8a7d407af564ab1d1bc08ee8f3/Uchety-lesnykh-zverey-i-ptits.pdf>
32. Работнов, Т.А. Фитоценология /Т.А. Работнов - М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1983.- 296 с.
33. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. - 132 с.
34. Рябинина, Н.О., Холоденко, А.В. Полевая практика по геоботанике и экологии растений. Волгоградский государственный университет.
35. Семенкова, И.Г. Фитопатология. Древоразрушающие грибы, гнили и патологические окраски древесины (определятельные таблицы). М.,: <https://knigogid.ru/books/1869671-fitopatologiya-drevorazrushayushchie-griby-gnili-i-patologicheskie-okraski-drevesiny-opredelitelnye-tablicy/toread>
36. Сеннов, С.Н. Лесоведение и лесоводство: учебник / С.Н. Сеннов. – Санкт-Петербург: Лань, 2011. – 329 с.
37. Формозов, А. Н. Спутник следопыта. — М.: КомКнига, 2006. — 368 с.

38. Харитонов, Н. П. Исследуем природу! Учебно-методическое пособие по организации исследовательской деятельности в полевой биологии. — М.: МИОО; Библиотека журнала «Исследователь/Researcher», 2008. — 192 с.
39. Харитонов, Н. П. Организация учебно-исследовательской деятельности с учащимися на водно-болотных угодьях. М.: Некоммерческое партнерство содействия развитию орнитологии «Птицы и люди». — М.: Издательство «Перо», 2015. — 40 с. <http://www.birder.ru/page.php?323> .
40. Шульц, Г.Э. Общая фенология. Л.: Наука, 1981. 188 с.
41. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. / Под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: Академический Проект, 2006. – 416 с.
42. Энциклопедия лесного хозяйства: в 2-х тт. — М.: ВНИИЛМ, 2006.
43. Рекомендуемые методики учетов птиц
44. Всероссийский зимний учет водоплавающих птиц «Серая шейка»: методика наблюдений: <http://www.rbcu.ru/news/press/37029/>
45. Изучение видового состава и численности птиц методом маршрутного учета: <http://ecosystema.ru/04materials/manuals/29.htm>
46. Изучение численности (плотности населения) птиц различными методами: <http://ecosystema.ru/04materials/manuals/30.htm>
47. Исследовательский проект «Фенология птиц»: <http://ecosystema.ru/04materials/manuals/36.htm>
48. Летние учеты уток: <http://www.rbcu.ru/campaign/11564/>
49. Методические рекомендации по проведению наблюдений за пролетом птиц: https://dront.ru/wp-content/uploads/2017/03/NK_2003_9.pdf
50. Методические указания по учёту водоплавающих птиц: https://dor.samregion.ru/wp-content/uploads/sites/10/2019/06/Kandalova_G.K._i_dr._Metodicheskie_ukazaniya_po_uchetu_vo_doplavayushhih_ptits_1971.pdf
51. Мониторинг зимующих птиц России: <http://birdsmoscow.net.ru/parus-monitoring>
52. Обзор, анкета и формы для описания водоплавающих птиц: <https://bio.1sept.ru/article.php?ID=200000508>
53. Программа организации и проведения зимних учетов птиц: <http://ecosystema.ru/04materials/manuals/35.htm>
54. Учеты водоплавающих в Москве и Подмосковье: <http://www.rbcu.ru/campaign/1756>
55. Рекомендуемые интернет-ресурсы
56. Информационный портал «Евразийский учет птиц» <https://eurobirdwatch.ru/>
57. Информационный портал «Млекопитающие России» <http://rusmam.ru/>
58. Информационный сайт «Глобальная система о биоразнообразии» <http://gbif.ru/>
59. Информационные порталы народного орнитологического мониторинга:
60. «Птицы Европейской России» <https://erbirds.ru/>
61. «Птицы Сибири» <https://sibirds.ru/>

62. «Птицы Тюменской области» <https://tyumen.birds.watch/>
63. «Птицы Дальнего Востока» <https://fareastru.birds.watch/>
64. «Птицы Казахстана» <https://birds.kz/>
65. «Птицы Беларуси»: <https://belarus.birds.watch/v2photosonly.php?l=ru&p=2>
66. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/>
67. Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений <https://www.plantarium.ru/>
68. Проект Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова «Национальный банк-депозитарий живых систем «Ноев ковчег». Цифровой гербарий МГУ <https://plant.depo.msu.ru/>
69. Проект Русского географического общества «Окружающий мир» <http://fenolog.rgo.ru>
70. Проект Программы социальных инвестиций «Формула хороших дел» «Территория чибисов» <https://www.formula-hd.ru/projects/nature/chibisi/>
71. Проект Программы социальных инвестиций «Формула хороших дел» «Формула леса» <https://www.formula-hd.ru/projects/nature/formula-lesa/>
72. Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна» <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru>
73. iNaturalist-Россия <https://www.inaturalist.org/places/russia>

Приложение 6
к образовательному модулю
«Мониторинг живых объектов и явлений в лесу»

Термины и определения

Биогеоценоз – эволюционно сложившаяся, относительно пространственно ограниченная, внутренне однородная природная система функционально взаимосвязанных живых организмов и окружающей их абиотической среды, характеризующаяся определенным энергетическим состоянием, типом и скоростью обмена веществом и информацией (Н.Ф.Реймерс, 1990).

Биотоп – 1) относительно однородное по абиотическим факторам среды пространство, занятое биоценозом; 2) синоним местообитания вида и станции (Н.Ф. Реймерс, 1990).

Биоценоз – биологическая система, представляющая собой совокупность популяций различных видов растений, животных и микроорганизмов, населяющих определенный биотоп (И.И. Дедю, 1989).

Биологическое разнообразие - вариабельность живых организмов из всех источников, включая наземные, морские и иные водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются. Это понятие включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем (Конвенция о биологическом разнообразии).

Гражданская наука – научное волонтерство, участие общественности в сборе и анализе научных данных.

Динамика растительности – это различные варианты постепенных направленных (векторизованных) изменений, которые могут быть вызваны как внутренними, так и внешними факторами и, как правило, имеют необратимый характер. (Б.М. Миркин и др., 2002).

Единая система государственного экологического мониторинга (ЕГСЭМ) – это система наблюдения, оценки, прогноза состояния окружающей среды и информационного обеспечения процесса подготовки и принятия управленческих решений по охране природы, защите от опасных экологических факторов и экологической безопасности. ЕГСЭМ является комплексной системой, объединяющей в своем составе практически все традиционные и вновь создаваемые в федеральных органах исполнительной власти системы контроля и слежения за состоянием окружающей среды и природных ресурсов (Е.В. Медеян, 2021).

Зимний маршрутный учет – учет следов животных на снегу по специальной методике, всероссийское мероприятие по оценке запасов зимней промысловой фауны (Д.А. Беляев, 2021).

Растительное сообщество, или фитоценоз – совокупность как высших, так и низших растений, обитающих на данном однородном участке земной поверхности, с только им свойственными взаимоотношениями как между собой, так и условиями местообитания, и поэтому создающими свою, особую фитосреду (В.Н. Сукачев, 1964).

Красная книга – список редких и находящихся под угрозой исчезновения организмов; аннотированный перечень видов и подвидов с указанием современного и прошлого распространения, численности и причин ее сокращения, особенностей воспроизводства, уже принятых и необходимых мер охраны видов (Н.Ф. Реймерс, 1990).

Летопись природы – комплексное научное мероприятие, выполняемое во всех заповедниках России за счет государственного бюджетного финансирования. Она включает как сбор количественных данных о природных явлениях и компонентах экосистем на охраняемых природных территориях, так и их научную обработку и систематизацию в ежегодном томе (Ю.А. Буйволов, 2021).

Особо охраняемая природная территория (ООПТ) – территория, в пределах которой обеспечиваются ее охрана от традиционного хозяйственного использования и поддержание ее естественного состояния для сохранения экологического равновесия на окружающих площадях, поддержания какого-либо вида возобновляемых природных ресурсов, а также в научных, учебно-просветительских, историко-мемориальных и культурно-эстетических целях (И.И. Дедю, 1989).

Популяция – совокупность организмов одного вида, длительное время обитающих на одной территории (занимающих определённый ареал) и частично или полностью изолированных от особей других таких же групп.

Растительность – совокупность растительных сообществ (фитоценозов) планеты или отдельных ее частей (Н.Ф. Реймерс, 1990).

Растительный покров – это структурный элемент биосферы, ее автотрофная часть, отвечающая за захват из внешней среды химических элементов (атомов) с помощью поглощаемой хлорофиллом солнечной энергии. Растительный покров - совокупность (множество) особей автотрофных организмов (растений), населяющих сушу и акваторию нашей планеты (А.В. Галанин, 2009).

Спортивная орнитология, или бёрдинг – наблюдение птиц в формате соревнований. В России

бёрдинг наиболее популярен в формате командных соревнований по фотографированию птиц.

Структура фитоценозов – особенности размещения органов их компонентов в пространстве и во времени. Структура характеризует объем среды, используемой фитоценозом, и особенности контакта входящих в его состав растений со средой (Т.А. Работнов, 1983).

Фенология – наука, изучающая сезонное развитие (ритмы) природы (растений и животных), обусловленное сменой времен года и изменениями погодных условий (И.И. Дедю, 1989).

Фенологические даты – календарные даты наступления сезонного явления в данном географическом пункте (Д.А. Беляев, 2021).

Фенологические фазы (фенофазы) – определенный этап, стадия или период в развитии объекта. Состоят из нескольких фенологических явлений. (Д.А. Беляев, 2021).

Фенологические явления – изменения в жизни растения или животного в процессе прохождения какой-либо фенологической фазы (Д.А. Беляев, 2021).

Фенологический индикатор – сезонное явление, наступление которого используется в качестве указателя вероятного срока наступления другого или других сезонных явлений (Д.А. Беляев, 2021).

Флора – список видов растений, обитающих на данной территории (Н.Ф. Реймерс, 1990).

Сукцессия – последовательная смена биоценозов, преемственно возникающих на одной и той же территории (биотопе) под влиянием природных факторов или воздействия человека (Н.Ф. Реймерс, 1990).

Экологический мониторинг – это информационная система наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния природной среды, созданная для выделения антропогенной составляющей этих изменений на фоне природных процессов. На основании данных мониторинга осуществляется выработка долгосрочных и оперативных решений в области охраны окружающей среды, природопользования, обеспечения экологической безопасности (Е.В. Меделян, 2021).

Экосистема – любое сообщество живых существ и его среда обитания, объединенные в единое функциональное целое, возникающее на основе взаимозависимости и причинно-следственных связей, существующих между отдельными экологическими компонентами. (Н.Ф. Реймерс, 1990). Экосистемами могут быть названы только те объединения жизни и окружающей среды, которые характеризуются определенной стабильностью и обладают четко функционирующим круговоротом веществ (Ю. Одум, 1975).

Игра «Биоразнообразие вокруг моей школы»

Международный день биологического разнообразия

В 1992 году в Рио-де-Жанейро была подписана Конвенция о биологическом разнообразии (КБР). Российская Федерация является стороной КБР. В соответствии с Конвенцией, «биологическое разнообразие» означает вариабельность живых организмов из всех источников, включая наземные, морские и иные водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются. Это понятие включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем».

22 мая во всем мире отмечается Международный день биологического разнообразия.

Игра «Биоразнообразие вокруг моей школы» - командная игра, направленная на привлечение внимания детей и молодежи к разнообразию живой природы, вовлечение педагогов и школьников в мониторинг живых организмов. Проведение игры можно приурочить к Международному дню биологического разнообразия.

1. Концепция игры

Участники должны за 10 минут сфотографировать на пришкольном участке как можно больше объектов живой природы, а затем в течение получаса максимально точно определить их таксономическую принадлежность.

Соревнования проводятся между школьными командами. Участники соревнований должны бережно относиться к окружающей среде и соблюдать правила честной игры.

Побеждает команда, набравшая наибольшее число баллов за снятые и определенные объекты живой природы.

2. Участники игры

В игре участвуют команды школы, в составе команды может быть 3-4 человека, в том числе взрослые.

Арбитром выступает организатор, учитель биологии или специально собранное жюри (по желанию и возможностям организаторов). Жюри может работать в режиме онлайн.

3. Ход игры

Команды должны иметь фотоаппараты или мобильные телефоны с фотокамерами.

Учителем или организатором дается старт, участники делают *стартовую фотографию своей команды*, а затем *в течение 10 минут* фотографируют любые объекты живой природы на пришкольном участке. Идея состоит в том, чтобы участники сняли как можно больше объектов, принадлежащих к разным систематическим группам живых организмов. В ходе игры команды не должны разделяться. Каждый объект должен быть снят на все устройства, имеющиеся в команде: смысл – в запоминании живого объекта каждым из членов команды.

Через 10 минут участники делают *финишную фотографию команды*.

Команды возвращаются в школу и *в течение получаса* определяют снятые объекты, относят их к соответствующей группе организмов. Участники должны стремиться к максимально детальному определению сфотографированных объектов. Можно использовать справочники, определители, интернет.

Команды составляют *список* определенных ими живых организмов и сдают арбитру (учителю, организатору, жюри). При сдаче списка команды предъявляют фотографии.

Используя приведенную ниже таблицу, арбитр начисляет баллы *за таксоны, до которых участникам удалось определить снятые организмы*. Если у арбитра возникают вопросы, он просит команду предоставить фотографии.

Учащимся старших классов учитель по желанию может раздать для заполнения и саму *таблицу*. Это облегчит учителю подведение итогов.

4. Подсчет баллов

Баллы начисляются за правильное отнесение сфотографированного объекта к *таксонам* разного иерархического ранга. Например, начисление баллов за таксоны в гипотетическом списке выглядит следующим образом:

Объект	Царство	Тип (Отдел)	Класс	Отряд (Порядок)	Семейство	Род	Вид
Баллы	1	2	3	4	5	6	7
Сизый голубь	Животные	Хордовые	Птицы	Голубеобразные	Голубиные	Голубь	Голубь сизый
Большееклювая ворона	Животные	Хордовые	Птицы	Воробьеобразные	Врановые	Ворона	Большееклювая ворона
Жук	Животные	Членистоногие	Насекомые	Жесткокрылые, или Жуки	-	-	-
Пчела	Животные	Членистоногие	Насекомые	Перепончатокрылые	Настоящие пчелы	Пчела	-
Червяк	Животные	Черви	-	-	-	-	-
Улитка	Животные	Моллюски	Брюхоногие, или улитки	-	-	-	-
Лягушка	Животные	Хордовые	Земноводные	Бесхвостые	Настоящие лягушки	Лягушка	-
Паук	Животные	Членистоногие	Паукообразные	-	-	-	-
Гриб	Грибы	-	-	-	-	-	-
Дуб монгольский	Растения	Покрытосеменные	Двудольные	Букоцветные	Буковые	Дуб	Дуб монгольский
Лилейник	Растения	Покрытосеменные	Однодольные	Лилиецветные	Лилейные	Лилейник	-
Сосна кедровая корейская	Растения	Голосеменные	Хвойные	Сосновые	Сосновые	Сосна	Сосна корейская
Уникальных таксонов:	3	6	8	8	7	7	4
Итого баллов	3	12	24	32	35	42	28
СУММА	176						