

Приложение к письму
Депобразования и молодежи Югры

Департамент образования и молодежной политики
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«Школьное лесничество»

Возраст детей: 12-15 лет
Срок реализации программы: 2 года

г.Ханты-Мансийск, 2020

Авторы программы:

- 1) *Лукоянова Людмила Андреевна, учитель МАОУ «Гимназия №25» г. Ревда, Свердловской области*
- 2) *Салькова Ирина Александровна, руководитель структурного подразделения ООО «ЦНИТ» Детская технологическая школа «ЛЕГОКОМП»;*
- 3) *Ткачева Лариса Николаевна, ГБОУ Центр «Юность Урала», методист Регионального Центра координации деятельности по организации отдыха и оздоровления детей Свердловской области.*

Содержание

Пояснительная записка.....	4
Учебный план.....	11
Сводный учебный план.....	12
Календарный учебный график	13
Рабочая программа (интенсивный образовательный модуль) «Научно-исследовательская деятельность по естественным наукам».....	14
Рабочая программа (интенсивный образовательный модуль) «Экологический туризм».....	24
Рабочая программа (образовательный модуль) «Лесоведение».....	32
Рабочая программа (образовательный модуль) «Дендрология».....	38
Рабочая программа (образовательный модуль) «Ботаника».....	44
Рабочая программа (образовательный модуль) «Энтомология».....	48
Рабочая программа (образовательный модуль) «Зоология».....	54
Рабочая программа (образовательный модуль) «Почвоведение».....	58
Рабочая программа (образовательный модуль) «Таксация».....	63
Оценочные и методические материалы.....	68
Список литературы.	71
Приложение №1 «Сценарии практических занятий, экскурсионно – познавательной деятельности»	79
Приложение №2 «Пакета заданий для школьников по направлению «Школьное лесничество»	118

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Школьное лесничество» разработана с учетом:

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

2. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

3. Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

4. Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих программ автономного учреждения ХМАО-Югры «Региональный молодежный центр» в новой редакции, утвержденного приказом РМЦ от 25.01.2017 № 5/2-о;

5. Структура общеобразовательной общеразвивающей программы естественнонаучной направленности «Школьное лесничество», г. Москва, 2018.

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.02.2014 №212-р «Об утверждении Стратегии сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов в Российской Федерации на период до 2030 года».

Направленность и уровень освоения программы. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Школьное лесничество» (далее – Программа) относится к естественнонаучной направленности.

Таблица 1

Характеристика уровней освоения программы

Уровень освоения программы	Показатели		Целеполагание	Требования к результатам освоения программы
	Сроки реализации	Максимальный объем программы в год		
базовый	1 год	до 140 часов	сформировать устойчивый интерес к деятельности по сбережению лесных ресурсов и охране окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> - иметь устойчивый интерес и осознанное положительное отношение к деятельности по сбережению лесных ресурсов и охране окружающей среды; - иметь представления о традиционной культуре использования лесов «своей малой родины»; - владеть понятийным аппаратом и основами лесоводственных знаний, основы исполнительской дисциплины в проведении исследований, мониторинга, экспериментов в природе; - обладать основами исследовательской и проектной деятельности

продвинутый	2 года	до 280 часов	обеспечить практику научно-исследовательской деятельности и применения результатов в лесохозяйственной и природоохранной деятельности	- иметь высокий уровень мотивации к лесохозяйственной и природоохранной деятельности; - знать специальную лесоводственную, лесохозяйственную и экологическую терминологию в объеме полученных теоретических знаний; - владеть проектными и научно-исследовательскими методами по естественнонаучной направленности; - владеть культурой организации лабораторных, прикладных исследований и взаимодействия в процессе практической деятельности
-------------	--------	--------------	---	--

Актуальность программы. Деятельность школьных лесничеств направлена на формирование лесозэкологической культуры обучающихся, изучение и реализация основ лесоприродоохранной деятельности как реализация стратегии рационального лесопользования на территории Российской Федерации.

Приоритетными направлениями по реализации идей рационального лесопользования являются сохранение биоразнообразия, выращивание высокопродуктивных лесных биоценозов, сохранение и защита окружающей среды, устойчивое производство и потребление продуктов леса и переработки древесины.

Отличительные особенности программы. Программа влияет на формирование: экологической культуры обучающихся; осознанности образовательной деятельности и предпрофессионального самоопределения; навыков научно-исследовательской, проектной деятельности.

Программа состоит из девяти модулей, распределенных по уровню освоения. Каждый модуль представлен в форматах открытого образовательного пространства и позволяет учитывать индивидуальные образовательные цели и приоритеты обучающихся. Организационной единицей открытого образовательного пространства является задача, направленная одновременно на практические пробные и рефлексивные действия обучающихся.

Таблица 2

Перечень модулей и форматов практических занятий

№	Модуль	Ведущий формат практических и экспедиционных занятий
1.	Научно-исследовательская деятельность по естественным наукам	Интенсивный тренинг «Мой проект», Акселерационная программа «Моё исследование»
2.	Экологический туризм	Воркшоп «Моё путешествие»
3.	Дендрология	Диктант по ЭКО технологиям
4.	Ботаника	Образовательный хакатон
5.	Зоология	Мировое кафе
6.	Таксация	Сессия у костра
7.	Лесоведение	Академический день
8.	Энтомология	Неконференция (unconference)
9.	Почвоведение	Учебная лаборатория

Адресат программы. Программа предназначена для обучающихся 12-15 лет, желающих получить знания и практические навыки лесохозяйственной деятельности.

Основание для участия в программе – разрешение родителей и медицинская справка без противопоказаний. Наличие базовых знаний по предметам «биология», «география», «математика», «история», «обществознание».

Объем и срок реализации программы. Программа рассчитана на 2 года обучения. Первый год обучения – 140 учебных часа, второй год обучения – по 140 учебных часов. Общее количество учебных часов на весь период обучения – 280.

Цель программы - формирование лесозокологической культуры обучающихся, изучение и реализация ими основ лесоприродоохранной деятельности.

Задачи программы:

- изучение и овладение обучающимися основ лесохозяйственных дисциплин: «Экологический туризм», «Дендрология», «Ботаника», «Зоология», «Таксация», «Лесоведение», «Энтомология», «Почвоведение»;

- формирование навыков ведения научно-исследовательской, проектной деятельности по естественнонаучной направленности;

- формирование практических навыков в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, проведения лесохозяйственных мероприятий;

- приобщение обучающихся к общественно-полезному труду по рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, развитие осознанного интереса к производительному труду;

- формирование навыков организации и проведения событий эколого-просветительского содержания;

- формирование сообщества школьных лесничеств, изучение профессиональной деятельности работников лесного хозяйства, профессиональная ориентация обучающихся, подготовка к сознательному выбору профессии;

- формирование у обучающихся понимания бережного отношения к природе родного края.

Условия реализации программы. Принимаются обучающиеся 12-15 лет, желающие получить знания и практические навыки лесохозяйственной деятельности.

Основание для участия в программе – разрешение родителей и медицинская справка без противопоказаний. Допускается зачисления обучающихся сразу на второй год, при условии собеседования, подтверждения знания базового курса.

При реализации программы допускаются разновозрастные и разновозрастные группы обучающихся (от 12 до 15 лет). Количество обучающихся в группах по 15 человек. Предусмотрены следующие формы организации деятельности обучающихся на занятиях: групповые (микро-группы), индивидуально-групповые, индивидуальные, коллективные.

Программа состоит из девяти модулей, распределенных по уровням освоения программы (базовый, продвинутой). Содержание и ход освоения программы предполагает два уровня: базовый уровень – 1 год обучения (140 академических часов), продвинутой – 2 года обучения (280 академических часов).

Образовательные модули «Научно-исследовательская деятельность по естественным наукам», «Экологический туризм» изучаются на первом и втором году обучения. Образовательные модули:

- «Лесоведение», «Дендрология», «Ботаника», «Энтомология» – изучаются на первом году обучения;

- «Зоология», «Почвоведение», «Таксация» – изучаются на втором году обучения.

При реализации программы предусмотрены три основные формы проведения занятий: теоретические занятия, практические занятия, экскурсионно-познавательная деятельность. В программе преобладают практические занятия, позволяющие сформировать необходимые навыки.

Таблица 3

Материально-техническое оснащение программы

№	Модуль	Материально-техническое оснащение
1.	Научно-исследовательская деятельность по естественным наукам	Индивидуальные компьютеры (ноутбуки) – 16 шт, мультимедийной доска со звуком (колонки), МФУ с возможностью цветной печати, доступ в интернет (включая социальные сети и ютуб). Белая и цветная бумага для печати – формат А4, Флипчарт, блок бумаги для флипчарта. Клейкая доска для работы с группой, набор стикеров. Набор маркеров.
2.	Экологический туризм	Индивидуальные компьютеры (ноутбуки) – 16 шт, мультимедийной доска со звуком (колонки), МФУ с возможностью цветной печати, доступ в интернет (включая социальные сети и ютуб). Белая и цветная бумага для печати – формат А4, Флипчарт, блок бумаги для флипчарта. Клейкая доска для работы с группой, набор стикеров.
3.	Лесоведение	Индивидуальные компьютеры (ноутбуки) – 16 шт, мультимедийной доска со звуком (колонки), МФУ с возможностью цветной печати, доступ в интернет (включая социальные сети и ютуб). Белая и цветная бумага для печати – формат А4, Флипчарт, блок бумаги для флипчарта. Клейкая доска для работы с группой, набор стикеров. Набор маркеров. Гербарии растительных сообществ леса
4.	Дендрология	Индивидуальные компьютеры (ноутбуки) – 16 шт, мультимедийной доска со звуком (колонки), МФУ с возможностью цветной печати, доступ в интернет (включая социальные сети и ютуб). Белая и цветная бумага для печати – формат А4, Флипчарт, блок бумаги для флипчарта. Клейкая доска для работы с группой, набор стикеров. Набор маркеров. Гербарий древесных и кустарниковых пород, спилы древесины, Инструменты: секатор
5.	Ботаника	Индивидуальные компьютеры (ноутбуки) – 16 шт, мультимедийной доска со звуком (колонки), МФУ с возможностью цветной печати, доступ в интернет (включая социальные сети и ютуб). Белая и цветная бумага для печати – формат А4, Флипчарт, блок бумаги для флипчарта. Клейкая доска для работы с группой, набор стикеров. Набор маркеров. Гербарии дикорастущих растений Микроскопическая техника – 15 шт. Комплект микропрепаратов: эпидермис листа – 15 шт., завязь и семяпочка – 15

		шт., кожа лука – 15 шт., корневой чехлик – 15 шт., пыльца цветкового растения – 15 шт., срез ветки дерева – 15 шт., срез стебля травянистого растения – 15 шт., поперечный срез корня – 5 шт., пеницилл – 15 шт., спирогира – 15 шт., спорангий мха – 15 шт., хвощ – 15 шт., сорус папоротника – 15 шт., заросток папоротника – 5 шт., пыльца сосны – 15 шт., срез лишайника – 5 шт., хвоя сосны – 5 шт., вольвокс – 5 шт.
6.	Энтомология	Индивидуальные компьютеры (ноутбуки) – 16 шт, мультимедийной доска со звуком (колонки), МФУ с возможность цветной печати, доступ в интернет (включая социальные сети и ютуб). Белая и цветная бумага для печати – формат А4, Флипчарт, блок бумаги для флипчарта. Клейкая доска для работы с группой, набор стикеров. Набор маркеров. Комплект микропрепаратов: продольный срез гидры –15 шт., членики ленточного червя –15 шт., срез дождевого червя –15 шт., ротовой аппарат бабочки –5 шт., конечность пчелы –15 шт., ротовой аппарат комара –15 шт., ротовой аппарат саранчи – 5 шт., эвглен –15 шт.
7.	Зоология	Индивидуальные компьютеры (ноутбуки) – 16 шт, мультимедийной доска со звуком (колонки), МФУ с возможность цветной печати, доступ в интернет (включая социальные сети и ютуб). Белая и цветная бумага для печати – формат А4, Флипчарт, блок бумаги для флипчарта. Клейкая доска для работы с группой, набор стикеров. Набор маркеров.
8.	Почвоведение	Индивидуальные компьютеры (ноутбуки) – 16 шт, мультимедийной доска со звуком (колонки), МФУ с возможность цветной печати, доступ в интернет (включая социальные сети и ютуб). Белая и цветная бумага для печати – формат А4, Флипчарт, блок бумаги для флипчарта. Клейкая доска для работы с группой, набор стикеров. Набор маркеров. Набор для исследования почвенного покрова: термометр электронный со щупом – 1 шт., рН-метр электронный – 1 шт., совок металлический – 1 шт., пакеты-зип 150*200 мм – 10 шт., лента сантиметровая – 1 шт., стаканы мерные 50 мл – 2 шт., стакан мерный 250 мл – 1 шт., палочки стеклянные – 2 шт., воронка – 1 шт., фильтры обеззоленные "Синяя лента" 12,5 см – 1 уп., маркер перманентный – 1 шт., руководство по эксплуатации – 1 шт., пластиковый чемоданчик – 1 шт.
9.	Таксация	Индивидуальные компьютеры (ноутбуки) – 16 шт, мультимедийной доска со звуком (колонки), МФУ с возможность цветной печати, доступ в интернет (включая социальные сети и ютуб). Белая и цветная бумага для печати – формат А4, Флипчарт, блок бумаги для флипчарта. Клейкая доска для работы с группой, набор стикеров. Набор маркеров. Инструменты для лесоизмерений: буссоль, высотомеры, угловой шаблона В. Биттерлиха, призма-прицела Н. П. Анучина, вилка мерная, возрастной бурав (твердых и мягких пород), измеритель коры, счетчик (для визуального подсчета дерьев), дальномер. Методические материалы: формулы и номограммы для таксации.

Кадровое обеспечение программы - педагоги дополнительного образования, лаборанты, имеющие специальную подготовку в естественно научной и лесоведческих областях. Для реализации практических занятий необходимы модераторы групповых работ, эксперты: специалисты лесничеств (лесоучастков); представители органов государственной власти и научного сообщества.

Планируемые результаты.**Личностные результаты:**

- иметь устойчивый интерес и осознанное положительное отношение к деятельности по сбережению лесных ресурсов и охране окружающей среды;
- владеть основами экологической этики;

Метапредметные результаты:

- выбирать индивидуальный образовательный маршрут;
- взаимодействовать в процессе реализации исследовательской и проектной деятельности со сверстниками и взрослыми;
- вести диалог, работать в разновозрастном коллективе;
- владеть основами исследовательской и проектной деятельности;
- работать с литературными и другими источниками информации по вопросам охраны, защиты и воспроизводства лесов, по вопросам лесной экологии, лесоведения и др.;
- с помощью руководителя и самостоятельно осуществлять исследовательскую и проектную деятельность лесного и экологического профиля;
- проводить обработку и анализ результатов деятельности (исследовательской, проектной).
- владеть навыками работы со стандартными компьютерными программами для составления текстов, презентаций, навыками пользования интернетом для сбора тематической информации.

Предметные результаты:

- иметь элементарные теоретические знания по лесоведению, охране, защите и воспроизводству лесов, лесной экологии, специальную лесоводственную, лесохозяйственную и экологическую терминологию в объеме полученных теоретических знаний, проведенных исследований и реализованных природоохранных проектов;
- иметь представления о традиционной культуре использования лесов «своей малой родины»;
- освоить навыки организации туристического быта, самообслуживания, правила оказания первой медицинской помощи, экологические понятия;
- владеть навыками выполнения практических работ по воспроизводству и защите лесов в объеме полученных теоретических знаний, исследовательской и проектной деятельности, приемами ориентирования на местности; нормами правил поведения в природе и в лесу, в общении со сверстниками и другими людьми; навыками оказания первой медицинской помощи;
- проводить таксацию деревьев, оценивать состояние деревьев, определять основные причины повреждения деревьев и насаждений, оценивать состояние популяций лесных растений и животных, ориентироваться в лесу и на местности, работать с лесохозяйственными картографическими материалами, находить и работать с лесохозяйственной информацией;
- иметь представления о лесохозяйственных профессиях.

СВОДНЫЙ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
 рабочей программы (интенсивного образовательного модуля)
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ЕСТЕСТВЕННЫМ НАУКАМ»

№ п/п	Наименование модулей	всего часов	в том числе										
			1 год – базовый уровень				2 год – продвинутый уровень						
			всего часов	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность	всего часов	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность			
1.	Использование проектирования как метода организации нового знания	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Направления проектной деятельности и типов проектов	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	Образовательное событие «Мой проект»	8	8	2	6	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	Методологические основы научно-исследовательской деятельности	8	-	-	-	-	-	-	8	-	-	8	-
5.	Формы, методы, средства и приемы научно-исследовательской деятельности естественнонаучной направленности	8	-	-	-	-	-	-	12	-	4	-	8
6.	Оформление и презентация результатов научно-исследовательской деятельности	16	-	-	-	-	-	-	12	4	8	-	-
Итого:		48	16	10	6	-	-	-	32	4	20	4	8

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
естественнонаучной направленности «Школьное лесничество»

Базовый уровень (1-ый год обучения)

№ п/п	Раздел, тема	всего часов	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность	Формы контроля
1.	Научно-исследовательская деятельность по естественным наукам	16	10	6	-	Практическая работа № 1 «Паспорт проекта»
2.	Экологический туризм	8	-	-	8	Практическая работа № 1 «Отзыв с фотоотчетом об экскурсии» Практическая работа № 2 «План подготовки однодневного похода»
3.	Лесоведение	32	10	18	4	Практическая работа №1. Построение кластерной модели лесоведения. Практическая работа № 2. Разработка и проведение образовательного события Академический день Практическая работа № 3. Планирование и организация сетевого взаимодействия Практическая работа № 4. Дифференциация деревьев в лесу.
4.	Дендрология	28	8	16	4	Практическая работа № 1. «Дерева понятий «Дендрология». Практическая работа № 2-4. «Фрагмент Эко Диктанта в формате Google-анкета», «Фрагмент Эко Диктанта в формате Кахут», «Фрагмент Эко Диктанта в формате Pickers». Практическая работа № 5. «Разработка дополненной реальности с использованием QR-кодов на основе дерева понятий Дендрологии». Практическая работа № 6. «Дерева как отличительная особенность леса».
5.	Ботаника	28	8	16	4	Практическая работа № 1 «Кластер теоретических и практических проблем ботаники»

								Практическая работа № 2 «Групповой научно-технологический проект»
6.	Энтомология	28	8	16	4			Практическая работа №1. «Ментальной карты понятий «Энтомология» Практическая работа № 2. «Подготовка и проведение образовательного события неконференция в формате Дикий ВУЗ» Практическая работа № 3. «Разработка дополненной реальности с использованием QR-кодов на основе карточек понятий ментальной карты «Энтомологии». Практическая работа № 4. «Дневники наблюдений»
Итого:		140	44	72	24			

**Продвинутый уровень
(2-ый год обучения)**

№ п/п	Раздел, тема	всего часов	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность	Формы контроля
1.	Научно-исследовательская деятельность по естественным наукам	32	4	20	8	Практическая работа №2 «Общие и отличительные особенности проектной и исследовательской деятельности» Практическая работа №3 «Описание конкретной проблемы на основе анализа данных» Практическая работа №4 «План реализации научного исследования» Презентация результатов научно-исследовательской работы
2.	Экологический туризм	24	4	8	12	Практическая работа №3 «Экологический экскурсионный маршрут «Мое путешествие» Практическая работа №4 «Корректировка текстов и экскурсионных маршрутов»
3.	Зоология	28	4	14	10	Практическая работа №1 «Способы наблюдения животных в природе: анализ видеоматериалов» Практическая работа №2 «Программа наблюдения за животными в зоопарке» Практическая работа №3 «Образовательное эколого-просветительское событие»
4.	Почвоведение	28	8	12	8	Практическая работа №1. «Сбор общей интеллект-карты «Почвоведение».

									Практическая работа № 2. «Маршрутные исследования почв региона» Практическая работа № 3. «Создание продукта».
5.	Таксация	28	8	8	12				Практическая работа № 1 «Основные инструменты таксатора и способы их применения» Практическая работа № 2 «Таксационные вычисления» Практическая работа № 3 «Определение объёма срубленного дерева, поленицы дров, штабеля хвороста. Определение объёма растущего дерева»
Итого:		140	28	64	48				

СВОДНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование модулей	всего часов	в том числе												
			1 год – базовый уровень			2 год – продвинутый уровень			экскурсионно-познавательная деятельность						
			всего часов	теоретические занятия	практические занятия	всего часов	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность			
1.	Научно-исследовательская деятельность по естественным наукам	48	16	10	6	-	-	32	4	20	8				
2.	Экологический туризм	32	8	-	-	8	-	24	4	8	12				
3.	Лесоведение	32	32	10	18	4	-	-	-	-	-				
4.	Дендрология	28	28	8	16	4	-	-	-	-	-				
5.	Ботаника	28	28	8	16	4	-	-	-	-	-				
6.	Энтомология	28	28	8	16	4	-	-	-	-	-				
7.	Зоология	28	-	-	-	-	-	28	4	14	10				
8.	Почвоведение	28	-	-	-	-	-	28	8	12	8				
9.	Таксация	28	-	-	-	-	-	28	8	8	12				
Итого:		280	140	44	72	24	140	28	62	50					

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
естественнонаучной направленности «Школьное лесничество»»

<i>Год обучения</i>	<i>Дата начала занятий</i>	<i>Дата окончания занятий</i>	<i>Количество учебных недель</i>	<i>Количество учебных дней</i>	<i>Количество учебных часов</i>	<i>Режим занятий</i>
1 год	01.09.2020	25.05.2021	35	70	140	теоретические занятия проходят в режиме по 4 академических часа в неделю, практические занятия и экскурсионно - познавательная деятельность может проходить в интенсивном режиме до 6 академических часов и проводиться в каникулярное время
2 год	01.09.2021	25.05.2022	35	70	140	теоретические занятия проходят в режиме по 4 академических часа в неделю, практические занятия и экскурсионно - познавательная деятельность может проходить в интенсивном режиме до 6 академических часов и проводиться в каникулярное время

Департамент образования и молодежной политики
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

УТВЕРЖДАЮ
Директор Департамента
_____ А.А. Дренин
« ____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(Интенсивный образовательный модуль)

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
ПО ЕСТЕСТВЕННЫМ НАУКАМ**

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
естественнонаучной направленности
«Школьное лесничество»

Возраст детей: 12-15 лет
Срок реализации программы: 2 года

Автор-составитель:
Лукоянова Людмила Андреевна
Ткачева Лариса Николаевна

г. Ханты-Мансийск, 2019

Особенности организации образовательного процесса. Интенсивный образовательный модуль «Научно-исследовательская деятельность по естественным наукам» реализуется в течение двух лет обучения.

На первом году обучения используются игровые и тренинговые формы освоения проектной деятельности (проектного метода). В процессе изучения содержательных модулей базового курса выявляются индивидуальные интересы в лесохозяйственной сфере. Итогом является реализация группового (либо индивидуального) проекта.

На втором году обучения в формате «Акселератора» происходит погружение обучающихся в научно-исследовательскую деятельность по естественнонаучной направленности в лесохозяйственной сфере. Обучающие в процессе выполнения научного исследования знакомятся с особенностями данного вида деятельности.

Цель программы - формирование устойчивого интереса к научно-исследовательской деятельности в лесохозяйственной сфере.

Задачи первого года обучения:

- использование теоретических знаний лесохозяйственных дисциплин в проектной деятельности;
- формирование навыков ведения проектной деятельности по естественнонаучной направленности;
- формирование практических навыков в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, проведения лесохозяйственных мероприятий;
- профессиональная ориентация обучающихся, подготовка к сознательному выбору профессии.

Задачи второго года обучения:

- использование теоретических знаний лесохозяйственных дисциплин в научно-исследовательской деятельности по естественнонаучной направленности;
- формирование навыков ведения научно-исследовательской деятельности по естественнонаучной направленности;
- формирование практических навыков в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, проведения лесохозяйственных мероприятий;
- профессиональная ориентация обучающихся, подготовка к сознательному выбору профессии.

Планируемые результаты первого года обучения.

Личностные результаты:

- иметь устойчивый интерес к проектной деятельности по естественнонаучной направленности в лесохозяйственной сфере;

Метапредметные результаты:

- выбирать индивидуальный образовательный маршрут;
- взаимодействовать в процессе реализации проектной деятельности со сверстниками и взрослыми;
- работать в разновозрастном коллективе;
- владеть основами проектной деятельности;

- работать с литературными и другими источниками информации по вопросам охраны, защиты и воспроизводства лесов, по вопросам лесной экологии, лесоведения и др.;

- с помощью руководителя и самостоятельно осуществлять проектную деятельность лесного и экологического профиля;

- проводить обработку и анализ результатов проектной деятельности.

- владеть навыками работы со стандартными компьютерными программами для составления текстов, презентаций, навыками пользования интернетом для сбора тематической информации.

Предметные результаты:

- применять элементарные теоретические знания по лесоведению, охране, защите и воспроизводству лесов, лесной экологии в проектной деятельности;

- иметь представления о традиционной культуре использования лесов «своей малой родины»;

- владеть навыками выполнения практических работ по воспроизводству и защите лесов в объеме полученных теоретических знаний, проектной деятельности, приемами ориентирования на местности; нормами правил поведения в природе и в лесу, в общении со сверстниками и другими людьми; навыками оказания первой медицинской помощи.

Планируемые результаты второго года обучения.

Личностные результаты:

- иметь устойчивый интерес к научно-исследовательской деятельности по естественнонаучной направленности в лесохозяйственной сфере;

Метапредметные результаты:

- выбирать индивидуальный образовательный маршрут;

- использовать проектный метод в научно-исследовательской деятельности;

- взаимодействовать в процессе реализации исследовательской и проектной деятельности со сверстниками и взрослыми;

- вести диалог, работать в разновозрастном коллективе;

- владеть основами исследовательской и проектной деятельности;

- работать с литературными и другими источниками информации по вопросам охраны, защиты и воспроизводства лесов, по вопросам лесной экологии, лесоведения и др.;

- с помощью руководителя и самостоятельно осуществлять исследовательскую и проектную деятельность лесного и экологического профиля;

- проводить обработку и анализ результатов деятельности (исследовательской, проектной).

- владеть навыками работы со стандартными компьютерными программами для составления текстов, презентаций, навыками пользования интернетом для сбора тематической информации.

Предметные результаты:

- иметь элементарные теоретические знания по лесоведению, охране, защите и воспроизводству лесов, лесной экологии, специальную лесоводственную,

лесохозяйственную и экологическую терминологию в объеме полученных теоретических знаний, проведенных исследований и реализованных природоохранных проектов;

— владеть навыками выполнения практических работ по воспроизводству и защите лесов в объеме полученных теоретических знаний, исследовательской и проектной деятельности, приемами ориентирования на местности; нормами правил поведения в природе и в лесу, в общении со сверстниками и другими людьми; навыками оказания первой медицинской помощи;

— иметь представления о научно-исследовательской и проектной деятельности лесохозяйственных профессиях.

СВОДНЫЙ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
 рабочей программы (интенсивного образовательного модуля)
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ЕСТЕСТВЕННЫМ НАУКАМ»

№ п/п	Наименование модулей	всего часов	в том числе									
			1 год – базовый уровень				2 год – продвинутый уровень					
			всего часов	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность	всего часов	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность		
1.	Использование проектирования как метода организации нового знания	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Направления проектной деятельности и типов проектов	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	Образовательное событие «Мой проект»	8	8	2	6	-	-	-	-	-	-	-
4.	Методологические основы научно-исследовательской деятельности	8	-	-	-	-	-	-	8	-	8	-
5.	Формы, методы, средства и приемы научно-исследовательской деятельности естественнонаучной направленности	8	-	-	-	-	-	-	12	-	4	8
6.	Оформление и презентация результатов научно-исследовательской деятельности	16	-	-	-	-	-	-	12	4	8	-
Итого:		48	16	10	6	-	-	-	32	4	20	8

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
 рабочей программы (интенсивного образовательного модуля)
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ЕСТЕСТВЕННЫМ НАУКАМ»

Базовый уровень
 (1-ый год обучения)

№ п/п	Раздел, тема	всего часов	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность	Формы контроля
1.	Использование проектирования как метода организации нового знания	4	4	-	-	
2.	Направления проектной деятельности и типов проектов	4	4	-	-	
3.	Образовательное событие «Мой проект»	8	2	6	-	Практическая работа №1 «Паспорт проекта»
Итого:		16	10	6	-	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

(интенсивного образовательного модуля)

Базовый уровень (1-ый год обучения)

Тема №1 Направлений проектной деятельности и типов проектов *Теоретические занятия.*

Основные направления Государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации в 2013 года. Направления проектной деятельности в соответствии с задачами Школьного лесничества и развития лесохозяйственной деятельности. ФГОС среднего общего образования. Типы проектов: информационный, творческий, социальный прикладной, инновационный, конструкторский, инженерный.

Тема №2. Использование проектирования как метода организации нового знания

Теоретические занятия. История метода проектов. Сравнение проектирования и исследования. Эффективность проектного метода в исследовании лесохозяйственных дисциплин. Общероссийские конкурсы, акции, Гранты по природоохранной деятельности.

Тема №3. Образовательное событие «Мой проект»

Теоретические занятия. Структура проектной деятельности. Тема. Актуальность. Проблема. Продукт. Гипотеза. Планирование.

Практические занятия (в формате интенсивного тренинга). Выбора темы проекта. Создание структуры и паспорта проекта, разработка содержания проекта; оценка результатов проекта.

Практическая работа №1 «Паспорт проекта». Разработка и структурирование индивидуальной или групповой идеи проекта.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
 рабочей программы (интенсивного образовательного модуля)
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ЕСТЕСТВЕННЫМ НАУКАМ»

Продвинутый уровень
 (2-ый год обучения)

№ п/п	Раздел, тема	всего часов	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность	Формы контроля
1.	Методологические основания научно-исследовательской деятельности	8	-	8	-	Практическая работа №2 «Общие и отличительные особенности проектной и исследовательской деятельности» Практическая работа №3 «Описание конкретной проблемы на основе анализа данных»
2.	Формы, методы, средства и приемы научно-исследовательской деятельности естественнонаучной направленности	12	-	4	8	Практическая работа №4 «План реализации научного исследования»
7.	Оформление и презентация результатов научно-исследовательской деятельности	12	4	8	-	Презентация результатов научно-исследовательской работы
Итого:		32	32	4	20	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

(интенсивного образовательного модуля)

Продвинутый уровень (2-ый год обучения)

Тема №1. Методологические основания научно-исследовательской деятельности

Практические занятия (в формате «Акселератора»). Виды научно-исследовательской деятельности. Классификация научных исследований. Влияние исследования на практическую деятельность.

Определение проблемного поля исследований лесохозяйственной отрасли. Определение проблем лесохозяйственной отрасли, на решение которых направлены цели и задачи государственного регулирования отрасли.

Способы выявления проблемы: восстановление проблемы; формулирование проблема от заказчика; ценностные основания проблемы.

Определение тем научно-исследовательской деятельности естественнонаучной направленности в дополнительном образовании детей. Формирование пула тем научно-исследовательской деятельности на основании проблемного поля лесохозяйственной отрасли. Подтверждение актуальности темы научного исследования: описание проблемы при помощи фактов; поиск статистических данных, установление источников данных

Практическая работа №2 «Общие и отличительные особенности проектной и исследовательской деятельности»

Практическая работа №3 «Описание конкретной проблемы на основе анализа данных».

Тема №2. Формы, методы, средства и приемы научно-исследовательской деятельности естественнонаучной направленности

Практические занятия. Методы определения продукта научно-исследовательской деятельности естественнонаучной направленности в дополнительном образовании детей. Виды продуктов научно-исследовательской деятельности. Установление зависимостей между элементами научного исследования «тема (проблема)», «гипотеза», «продукт».

Технологии формирования команды: функций (роли), способы взаимодействия. Определение функций (ролей) в группе исследователей. Формирование кодекса взаимодействия в команде. Способы распределения функций в группе.

Технологии планирования: дорожная карта, картирование, блок-схема, ментальная карта. Использование проектного метода при структурировании, планировании исследования.

Экскурсионно-познавательная деятельность. Организация наблюдений за объектом исследования в естественных условиях. Выходы для сбора данных.

Практическая работа №4 «План реализации научного исследования».

Тема №3. Оформление и презентация результатов научно-исследовательской деятельности

Теоретические занятия. Требования к оформлению научно-исследовательской работы. Требования к оформлению информационных источников, списка литературы. Способы представления лабораторных исследований, практической части. Группы результатов: продуктовый, образовательный

Практические занятия. Оформление научно-исследовательской работы. Оформление информационных источников, списка литературы. Описание результатов лабораторных исследований, практической части. Публичная презентация результатов научно-исследовательской работы.

Департамент образования и молодежной политики
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

УТВЕРЖДАЮ
Директор Департамента
_____ А.А. Дренин
« ____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(Интенсивный образовательный модуль)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
естественнонаучной направленности
«Школьное лесничество»

Возраст детей: 12-15 лет
Срок реализации программы: 2 года

Автор-составитель:
Лукоянова Людмила Андреевна
Ткачева Лариса Николаевна

г. Ханты-Мансийск, 2019

Особенности организации образовательного процесса. Интенсивный образовательный модуль «Экологический туризм» реализуется в течение двух лет обучения.

В первом году обучения используются формы экскурсионной деятельности для ознакомления с деятельностью лесничеств и примерами организации и проведения экскурсий и походов. В процессе изучения содержания модуля базового курса выявляются индивидуальные образовательные интересы обучающихся. Итогом являются представления и навыки организации экскурсионной деятельности.

Во второй год обучения в формате «Воркшопа» происходит освоение обучающимися навыков разработки экскурсионных маршрутов экологической направленности и проведения разработанных маршрутов в апробационном режиме.

Цель программы – формирование ответственного поведения в природных и культурно-этнографических условиях природных территорий.

Задачи первого года обучения:

- формирование у обучающихся понимания бережного отношения к природе родного края;
- формирование практических навыков в области охраны, защиты нарушаемых природных территорий и сохранения целостности экосистем;
- изучение профессиональной деятельности работников лесного хозяйства и экскурсоводов, профессиональная ориентация обучающихся, подготовка к сознательному выбору профессии;

Задачи второго года обучения:

- использование теоретических знаний организации и проведении экскурсионной деятельности;
- формирование практических навыков в области охраны, защиты нарушаемых природных территорий и сохранения целостности экосистем;
- формирование навыков организации и проведения экскурсий эколого-просветительского содержания;
- освоение навыков профессиональной деятельности экскурсоводов, профессиональная ориентация обучающихся, подготовка к сознательному выбору профессии;

Планируемые результаты конкретного года обучения.

Личностные результаты:

- иметь представление о значении природных и культурно-этнографических объектов и экологическом поведении в условиях природных территорий;
- иметь желание участвовать в экологической, природоохранной деятельности.

Метапредметные результаты:

- выбирать индивидуальный образовательный маршрут;
- взаимодействовать в процессе реализации исследовательской и проектной деятельности со сверстниками и взрослыми;
- вести диалог, работать в разновозрастном коллективе;

- работать с литературными и другими источниками информации по вопросам охраны, защиты и воспроизводства лесов, по вопросам лесной экологии, лесоведения и др.;
- с помощью руководителя и самостоятельно осуществлять исследовательскую и проектную деятельность лесного и экологического профиля;
- проводить обработку и анализ результатов деятельности (исследовательской, проектной).
- владеть навыками работы со стандартными компьютерными программами для составления текстов, презентаций, навыками пользования интернетом для сбора тематической информации.

Предметные результаты:

- использовать теоретические знания при проектировании и организации экскурсионных маршрутов, проведении экскурсий;
- иметь практические навыки в области охраны, защиты ненарушаемых природных территорий и сохранения целостности экосистем;
- иметь представления о профессиональной деятельности экскурсоводов, проявлять готовность к сознательному выбору профессии;

СВОДНЫЙ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
 рабочей программы (интенсивного образовательного модуля)
 «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ»

№ п/п	Наименование модулей	всего часов	в том числе										
			1 год – базовый уровень					2 год – продвинутый уровень					
			всего часов	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность	всего часов	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность			
1.	Ознакомительная экскурсия в лесничество	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
2.	Однодневный поход экологической направленности (туристский маршрут из реестра Ханты-Мансийского автономного округа – Югры)	6	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-
3.	Особенности экологического туризма: экспедиции, походы, экскурсии	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-
4.	Разработка экскурсионного маршрута экологической направленности «Мое путешествие» в формате воркшопа	8	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-
5.	Экскурсии по разработанному маршруту	12	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	12
	Итого	32	8	-	-	8	-	-	-	24	4	8	12

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
 рабочей программы (интенсивного образовательного модуля)
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ»
 Базовый уровень
 (1-ый год обучения)

№ п/п	Раздел, тема	всего часов	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность	Формы контроля
1.	Ознакомительная экскурсия в лесничество	2	-	-	2	Практическая работа №1 «Отзыв с фотоотчетом об экскурсии»
2.	Однодневный поход экологической направленности (туристский маршрут из реестра Ханты-Мансийского автономного округа – Югры)	6	-	-	6	Практическая работа №2 «План подготовки однодневного похода»
Итого:		8	-	-	8	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

(интенсивного образовательного модуля)

Базовый уровень (1-ый год обучения)

Тема №1. Ознакомительная экскурсия в лесничество

Экскурсионно-познавательная деятельность. Экскурсия проводится в осенний период с целью ознакомления обучающихся с работой лесничества, воспитания бережного отношения к природе, развития интереса к проблемам окружающей среды, формирование подготовки к сознательному выбору профессии в сфере лесного хозяйства.

Практическая работа №1 «Отзыв с фотоотчетом об экскурсии».

Тема №2. Однодневный поход экологической направленности (туристический маршрут из реестра Ханты-Мансийского автономного округа – Югры)

Экскурсионно-познавательная деятельность. Однодневный поход проходит в конце учебного года (май месяц). Маршрут, цели и задачи похода определяются на основе реестра туристических маршрутов Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в соответствии с целями проектных работ обучающихся.

Практическая работа №2 «План подготовки однодневного похода».

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

рабочей программы (интенсивного образовательного модуля)

«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ»

Продвинутый уровень

(2-ый год обучения)

№ п/п	Раздел, тема	всего часов	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность	Формы контроля
1.	Особенности экологического туризма: экспедиции, походы, экскурсии	4	4	-	-	
2.	Разработка экскурсионного маршрута экологической направленности «Мое путешествие» в формате воркшопа	8	-	8	-	Практическая работа №3 «Экологический экскурсионный маршрут «Мое путешествие»
3.	Экскурсии по разработанному маршруту	12	-	-	12	Практическая работа №4 «Корректировка текстов и экскурсионных маршрутов»
Итого:		24	4	8	12	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

(интенсивного образовательного модуля)

Продвинутый уровень (2-ый год обучения)

Тема №1. Особенности экологического туризма: экспедиции, походы, экскурсии

Теоретическое занятие. Понятия экологический туризм и экотуризм. Специфика организации мероприятий, событий экологической направленности: экспедиции, походы, экскурсии. Экологическая экскурсия как составная часть экспедиций и походов.

Тема №2. Разработка экскурсионного маршрута экологической направленности в формате воркшопа.

Практические занятия. Знакомство с перечнем важных природных объектов ХМАО-Югры: государственные заповедники, природные парки, заказники федерального значения, заказники окружного значения. Согласование идей экскурсионного маршрута. Определение цели и задачи наблюдения, природных и культурно-этнографических особенностей выбранной территории. Разработка экскурсионного маршрута и текста.

Практическая работа №3 «Экологический экскурсионный маршрут «Мое путешествие».

Тема №3. Экскурсии по разработанному маршруту

Экскурсионно-познавательная деятельность. Экологические экскурсии проводятся в течение учебного года группой разработчиков маршрута из обучающихся. Целью является апробация экскурсионных маршрутов с необходимой итоговой корректировкой.

Практическая работа №4 «Корректировка текстов и экскурсионных маршрутов».

Департамент образования и молодежной политики
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

УТВЕРЖДАЮ
Директор Департамента
_____ А.А. Дренин
« ____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(образовательный модуль)

ЛЕСОВЕДЕНИЕ
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы естественнонаучной направленности
«Школьное лесничество»

Возраст детей: 12-15 лет
Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:
Салькова Ирина Александровна

г. Ханты-Мансийск, 2019

Особенности организации образовательного процесса. Образовательный модуль «Лесоведение» реализуется в течение первого года обучения (базовый уровень). В процессе изучения образовательного модуля «Лесоведение» обучающиеся получают представления об основных способах изучения и прогнозирования динамики леса; об его формировании, составе и биологических особенностях древесных пород, типах древостоев, связи со средой, методах восстановления и ухода.

Основным элементом программы является разработка и реализация обучающимся эколого-просветительского образовательного события по направлению «Лесоведение» в формате «Академический день».

Целью программы является формирование устойчивого интереса к лесоведению как науке о лесе, пониманию лесных профессий.

Задачи обучения:

- использование теоретических знаний о Лесоведении как науки, о способах изучения и прогнозирования динамики леса, его формировании, составу и биологических особенностях древесных пород, типах древостоев, связи со средой, методах восстановления и ухода.

- формирование навыков осознанно ставить перед собой конкретные цели, находить оптимальные пути их достижения; развитие способности к коллективной и индивидуальной поисковой деятельности, ответственности за результат коллективной деятельности; обеспечение возможности презентации и оценки личных и коллективных достижений;

- формирование потребности познания и исследования закономерностей, установленных в результате всестороннего изучения леса и используемых в системе мероприятий по рациональному освоению лесных ресурсов;

- профессиональная ориентация обучающихся, подготовка к сознательному выбору профессии.

Планируемые результаты обучения.

Личностные результаты:

- иметь устойчивый интерес к познанию и исследованию закономерностей, установленных в результате всестороннего изучения леса и используемых в системе мероприятий по рациональному освоению лесных ресурсов;

Метапредметные результаты:

- выбирать индивидуальный образовательный маршрут;
- взаимодействовать в процессе реализации проектной деятельности со сверстниками и взрослыми;

- работать в разновозрастном коллективе;

- владеть основами исследовательской и проектной деятельности;

- работать с литературными и другими источниками информации по вопросам охраны, защиты и воспроизводства лесов, по вопросам лесной экологии, лесоведения и др.;

- с помощью руководителя и самостоятельно осуществлять проектную деятельность лесного и экологического профиля;

- проводить обработку и анализ результатов проектной деятельности;
- владеть навыками работы со стандартными компьютерными программами для составления текстов, презентаций, навыками пользования интернетом для сбора тематической информации.

Предметные результаты:

- применять элементарные теоретические знания по лесоведению, охране, защите и воспроизводству лесов, лесной экологии в проектной деятельности;
- иметь представления о традиционной культуре использования лесов «своей малой родины»;
- владеть навыками выполнения практических работ на лесном участке по определению структуры роста и развития деревьев.

Целевым ориентиром программы является освоение обучающимися помимо специальных знаний и практического опыта в области лесоведения, современного формата группового взаимодействия образовательное событие Академический день, развивающий навык ориентирования в потоке разноформатных занятий, а главное – навык выбора того, что действительно интересно и нужно участнику.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
рабочей программы (образовательного модуля)

«ЛЕСОВЕДЕНИЕ»

Базовый уровень

(1-й год обучения)

№ п/п	Наименование модулей	Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия	экскурсионно – познавательная деятельность	Формы контроля
1	Лесоведение как учение о лесе.	6	4	2	-	Практическая работа №1. Построение кластерной модели лесоведения.
2	Современные проблемы лесоведения как тема проведения образовательного события Академический день.	20	6	14	-	Практическая работа №2. Разработка и проведение образовательного события Академический день
3.	Планирование сетевого взаимодействия участников программы	2	-	2	-	Практическая работа №3. Планирование и организация сетевого взаимодействия
4	Наблюдение деревьев в лесу	4	-	-	4	Практическая работа №4. Дифференциация деревьев в лесу.
Итого:		32	10	18	4	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ (образовательного модуля) Базовый уровень (1-ый год обучения)

Тема № 1. Лесоведение как учение о лесе.

Теоретические занятия. Общие понятия лесоведения; направления данной науки; особенности лесной науки и лесного хозяйства; направления лесного хозяйства. История развития лесной науки. История возникновения. Ученые-основатели.

Ботанико-географические принципы (лесоводственного) районирования; проведение крупномасштабного картирования лесной территории, основы разработки рациональной системы организации и способов ведения лесного хозяйства.

Формирование леса, его состав и биологические особенности древесных пород, типы древостоев, связи со средой, методы восстановления и ухода. Закономерности строения и роста древостоев, разработка биолого-технических методов количественного и качественного учета оценки лесных насаждений.

Профессия лесовод, лесник, таксатор, Техник и инженер лесного хозяйства

Практические занятия. Определение понятийных и тематических границ Лесоведения. Работа в малых группах по построению кластерной модели. Доработка общей кластерной модели Лесоведение с включением основных профессий в общую схему.

Практическая работа № 1. «Построение кластерной модели лесоведения».

Тема № 2. Современные проблемы лесоведения как тема проведения образовательного события Академический день.

Теоретические занятия. Обсуждение современных проблем лесоведения: создание единой классификации лесов, прогнозирование динамики леса, оценка конкуренции, роль эталонных лесов, роль биоразнообразия, способы повышения угледепонирующей роли лесов (возможен просмотр фильма с задачей выделения тех понятий и тем, которых нет в кластерной модели – индивидуальная работа).

Практические занятия. Тренинг креативности. Экскурсия по инновационным технологиям проведения занятий (обзор интерактивных приемов). Введение в формат Академический день как образовательное событие (правила участия, способы взаимодействия участников, способ проведения события).

Сбор информации по выбранной теме (распределение ролей в проектных группах, работа с внешними источниками). Разработка интерактивного занятия для Академического дня. Разработка сценария Академического дня с распределением функций между участниками (организаторы, ведущие занятий, участники, схема участия, форма итоговой рефлексии). Организация проведения образовательного события Академический день. Проведение Академического дня. Подведение итогов проведения образовательного события.

Практическая работа №2. «Разработка и проведение образовательного события Академический день».

Тема № 3. Планирование возможного сетевого взаимодействия участников программы.

Практическое занятие. Определение задач сетевого взаимодействия. Сбор предложений по содержанию и способу сетевого взаимодействия. Планирование сетевого взаимодействия, организация кругов сетевого взаимодействия.

Практическая работа №3. Планирование и организация сетевого взаимодействия

Тема № 4. Наблюдение деревьев в лесу

Экскурсионно-познавательная деятельность. Экскурсия в лес проводится в течение учебного года с целью установления дифференциации деревьев в лесу и определения способов и видов конкуренция между деревьями в, выявления структуры роста и развития деревьев в лесу.

Практическое занятие №4. «Дифференциации деревьев в лесу».

Департамент образования и молодежной политики
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

УТВЕРЖДАЮ
Директор Департамента
_____ А.А. Дренин
« ____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(образовательный модуль)

ДЕНДРОЛОГИЯ

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
естественнонаучной направленности
«Школьное лесничество»

Возраст детей: 12-15 лет

Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:

Салькова Ирина Александровна

г. Ханты-Мансийск, 2019

Особенности организации образовательного процесса. Образовательный модуль «Дендрология» реализуется на первом году обучения (базовый уровень). В процессе изучения образовательного модуля «Дендрология» обучающиеся получают представления о Дендрологии как науки, видовом разнообразии деревьев, их росте, ареалах произрастания, структуре роста и развития деревьев, конкуренции в ареале.

Основным элементом программы является разработка и реализация обучающимися эколого-просветительского образовательного события по направлению «Дендрология» в формате Эко Диктант.

Целью программы является формирование представлений о видовом разнообразии деревьев, их росте, ареалах произрастания, структуре роста и развития деревьев, конкуренции в ареале и способах их сохранения.

Задачи обучения:

- использование теоретических знаний о Дендрологии как науки, видовом разнообразии деревьев, их росте, ареалах произрастания, структуре роста и развития деревьев, конкуренции в ареале;

- формирование навыков осознанно ставить перед собой конкретные цели, находить оптимальные пути из достижения; развитие способности к коллективной и индивидуальной поисковой деятельности, ответственности за результат коллективной деятельности; обеспечение возможности презентации и оценки личных и коллективных достижений;

- формирование потребности познания и исследования закономерностей, установленных в результате всестороннего изучения леса и используемых в системе мероприятий по рациональному освоению лесных ресурсов;

- профессиональная ориентация обучающихся, подготовка к сознательному выбору профессии.

Планируемые результаты первого года обучения.

Личностные результаты:

- иметь устойчивый интерес к познанию и исследованию закономерностей, установленных в результате всестороннего изучения видового разнообразия деревьев в лесу; иметь практический опыт выполнения элементарных лесохозяйственных работ по определению конкуренции в ареале.

Метапредметные результаты:

- выбирать индивидуальный образовательный маршрут;
- взаимодействовать в процессе реализации проектной деятельности со сверстниками и взрослыми;
- работать в разновозрастном коллективе;
- владеть основами проектной деятельности;
- работать с литературными и другими источниками информации по вопросам охраны, защиты и воспроизводства лесов, по вопросам лесной экологии, лесоведения и др.;

- с помощью руководителя и самостоятельно осуществлять проектную деятельность лесного и экологического профиля;
- проводить обработку и анализ результатов проектной деятельности;
- владеть навыками работы со стандартными компьютерными программами для составления текстов, презентаций, навыками пользования интернетом для сбора тематической информации.

Предметные результаты:

- применять элементарные теоретические знания по лесоведению, охране, защите и воспроизводству лесов, лесной экологии в проектной деятельности;
- иметь представления о традиционной культуре использования лесов «своей малой родины»;
- владеть навыками выполнения практических работ по установлению дифференциации деревьев в лесу; конкуренции между деревьями; структуре роста и развития деревьев в лесу.

Целевым ориентиром программы является освоение обучающимися помимо специальных знаний и практического опыта в области Дендрологии леса, современного формата группового взаимодействия Экологический диктант. Этот формат позволяет получить информацию об уровне экологической и дендрологической грамотности участников. Данный формат позволяет участникам в рамках образовательного мероприятия отработать такие навыки как: критическое и аналитическое мышление, навык взвешенного принятия решения на основе обладаемой информации, предметных компетенции. А также оценить свои знания в области Дендрологии, восполнить пробелы в знаниях (так как можно увидеть и запомнить правильные ответы), получить информацию по дальнейшей индивидуальной траектории развития в области Дендрологии. А заодно освоить способы создания тестов при помощи инструментов МЕНТИМЕТР [menti.com](https://www.menti.com), Google-анкеты, Кахут (kahoot.com), Plickers.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
рабочей программы (образовательного модуля)
«ДЕНДРОЛОГИЯ»

Базовый уровень
(1-ый год обучения)

№ п/п	Раздел, тема	всего часов	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность	Формы контроля
1	Теоретические и практические основы Дендрологии.	8	2	6	-	Практическая работа №1. «Дерева понятий «Дендрология».
2.	Изучение классификации, дифференциации древостоя в лесу, характерные признаки и ареалов обитания с помощью Эко Диктанта	12	6	6	-	Практическая работа №2-4. «Фрагмент Эко Диктанта в формате Google-анкета», «Фрагмент Эко Диктанта в формате Кахут», «Фрагмент Эко Диктанта в формате Plickers».
3.	Создание дополненной реальности по дереву понятий Дендрологии.	4	-	4	-	Практическая работа №5. «Разработка дополненной реальности с использованием QR-кодов на основе дерева понятий Дендрологии».
4.	Изучение особенностей формирования и хозяйственной ценности деревьев	4	-	-	4	Практическая работа №6. «Дерева как отличительная особенность леса».
Итого:		28	8	16	4	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

(образовательного модуля)

Базовый уровень (1-ый год обучения)

Тема 1. Теоретические и практические основы энтомологии леса

Теоретическое занятие. Понятийные и тематические границы Энтомологии: общие понятия, направления данной науки. Видовое разнообразие и особенности проживания насекомых. Роль и взаимосвязи конкретных насекомых в природных сообществах данного региона. Роль конкретных насекомых в экологии и лесном хозяйстве. Особенности видового состава насекомых, их распространения в лесах ХМАО-Югры.

Основные задачи охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов насекомых, занесенных в Красную книгу Ханты-Мансийского автономного округа — Югры.

Практическое занятие. Использование инструмента МЕНТИМЕТР (menti.com) для определения стартовых знаний участников в области энтомологии.

Практическая работа № 1. «Ментальной карты понятий «Энтомология».

Тема 2. Методы изучения насекомых и их среды обитания

Теоретическое занятие.

Методы изучения насекомых и их среды обитания, их взаимосвязь с лесными древесными породами и насаждениями, причины их массового размножения, приносимый вред и польза. Признаки массового размножения насекомых. Связь типов повреждения с видом насекомого. Знакомство с определителями повреждений и видов насекомых.

Образовательное событие неконференция как способ изучения теоретических и практических проблем энтомологии леса (правила участия, способы взаимодействия участников). Введение в формат «Дикий ВУЗ». Назначение формата, способ проведения. Формат карточек. Возможные источники информации.

Практическое занятие. Индивидуальная работа по обработке теоретического материала и составления карточек на основе ментальной карты понятий «Энтомология».

Практическая работа №4. «Подготовка и проведение образовательного события неконференция в формате «Дикий ВУЗ».

Тема 3. Создание виртуальной экскурсии в мир энтомологии

Практическое занятие. Знакомство с сервисом создания QR-кодов, возможности применения, построение виртуальной карты. Разработка дополненной реальности с использованием QR-кодов на основе карточек понятий ментальной карты «Энтомологии». Проведение виртуальной экскурсии.

Практическая работа №3. «Разработка дополненной реальности с использованием QR-кодов на основе карточек понятий ментальной карты «Энтомологии».

Практическая работа №4. «Фрагмент Эко Диктанта в формате Plickers».

Тема №3. Создание виртуальной экскурсии в мир дендрологии

Практическое занятие. Знакомство с сервисом по созданию QR-кодов, возможности применения, построение виртуальной карты. Практическое работа с использованием инструмента МЕНТИМЕТР (menti.com), заполнение и анализ тем и понятий Дендрология. Сравнение с первым набором понятий.

Практическая работа №5. «Разработка дополненной реальности с использованием QR-кодов на основе дерева понятий Дендрологии».

Тема №4. Изучение особенностей формирования и хозяйственной ценности деревьев.

Экскурсионно-познавательная деятельность. Экскурсия проходит в течении учебного года с целью изучения особенностей формирования кроны, ствола, сучьев, плодоношения, хозяйственной ценности деревьев.

Практическая работа №8. Деревья как отличительная особенность леса

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
 рабочей программы (образовательного модуля)
«БОТАНИКА»

Базовый уровень
 (1-ый год обучения)

№ п/п	Раздел, тема	всего часов	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность	Формы контроля
1.	Теоретические и практические проблемы ботаники	8	8	-	-	Практическая работа № 1 «Кластер теоретических и практических проблем ботаники»
2.	Обзорная экскурсия «Многообразие растительного мира ХМАО-Югры»	4	-	-	4	
3	Образовательный хакатон: «Научно-технологические способы преодоления проблем вымирания видов растений на территории ХМАО-Югры»	16	-	16	-	Практическая работа № 2 «Групповой научно-технологический проект»
Итого:		28	8	16	4	

Особенности организации образовательного процесса. Образовательный модуль «Ботаника» реализуется в течение первого года обучения (базовый уровень). В процессе изучения образовательного модуля «Ботаника» обучающиеся получают представления об основных проблемах ботаники, систематизации и классификации, биоразнообразии, охране и экологии растений.

Основным элементом программы является образовательный хакатон «Научно-технологические способы преодоления проблем вымирания видов растений на территории ХМАО-Югры».

Цель программы – формирование представлений и способов оптимизации природопользования на территории ХМАО-Югры для сохранения биоразнообразия растений.

Задачи обучения:

- изучение методов исследования растений и систематики отдельных таксонов;
- изучение роли ботанических садов в сохранении биоразнообразия растений;
- определение подходов к охране и экологии растений;
- формирование представлений о растительном покрове и проблемах вымирания видов растений на территории ХМАО-Югры;
- проектирование научно-технологических способов преодоления проблемы вымирания видов растений на территории ХМАО-Югры.

Планируемые результаты обучения

Личностные результаты:

- иметь устойчивый интерес к разработке научно-технологических способов сохранения биоразнообразия растений.

Метапредметные результаты:

- взаимодействовать в процессе реализации исследовательской и проектной деятельности со сверстниками и взрослыми;
- владеть основами исследовательской и проектной деятельности;
- работать с литературными и другими источниками информации по вопросам охраны, защиты и воспроизводства лесов, по вопросам лесной экологии, лесоведения и др.;
- проводить обработку и анализ результатов деятельности (исследовательской, проектной).

Предметные результаты:

- знать методы исследования растений и систематики отдельных таксонов;
- выявлять роль ботанических садов в сохранении биоразнообразия растений;
- определять подходы к охране и экологии растений;
- иметь представления о растительном покрове и проблемах вымирания видов растений на территории ХМАО-Югры;
- проектировать научно-технологические способы преодоления проблем вымирания видов растений на территории ХМАО-Югры.

Департамент образования и молодежной политики
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

УТВЕРЖДАЮ
Директор Департамента
_____ А.А. Дренин
« _____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(образовательный модуль)

ЭНТОМОЛОГИЯ
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
естественнонаучной направленности
«Школьное лесничество»

Возраст детей: 12-15 лет

Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:

Салькова Ирина Александровна

г. Ханты-Мансийск, 2019

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

(образовательного модуля)
Базовый уровень (1-ый год обучения)

Тема №1. Теоретические и практические проблемы ботаники.

Теоретическое занятие. Изучение растительного покрова территории ХМАО-Югра. Методы исследования растений. Систематика отдельных таксонов. Проблема вымирания видов растений. Роль ботанических садов в изучении и сохранении биоразнообразия растений. Охрана растений. Экология растений. Оптимизация природопользования на территории ХМАО-Югра.

Практическая работа № 1 «Кластер теоретических и практических проблем ботаники».

Тема №2. Обзорная экскурсия «Многообразие растительного мира ХМАО-Югры.

Экскурсионно-познавательная деятельность. Посещение ботанических парков, садов в осенний период для ознакомления с биоразнообразием растений на территории ХМАО-Югры.

Тема №3. Образовательный хакатон: «Научно-технологические способы преодоления проблем вымирания видов растений на территории ХМАО-Югры».

Практические занятия. Мозговой штурм по поиску идей проектов. Определение перечня тем проектов (определение возможного заказчика, потребителя). Формирование команд по выбранным темам проектов и закреплений функций среди участников команды.

Описание проблемы по выбранной теме проекта. Описание от одной до трех гипотез решения проблемы. Определение продукта проекта к каждой гипотезе. Выбор рабочей гипотезы и описание продукта проекта.

Работа в проектных группах по созданию продукта в одном экземпляре, обладающего минимальными, но достаточными для удовлетворения потребителей функциями.

Экспертная оценка гипотезы, жизнеспособности и развития продукта. Преобразование продукта в соответствии с рекомендациями экспертов.

Практическая работа № 2 «Групповой научно-технологический проект».

Особенности организации образовательного процесса. Образовательный модуль «Энтомология» реализуется на первом году обучения (базовый уровень). В процессе изучения образовательного модуля «Энтомология» обучающиеся получают представления об основных проблемах энтомологии леса, методах исследований видовых разнообразий насекомых, обитающих в лесу, энтомофагах и болезнях вредных лесных насекомых.

Основным элементом программы является разработка и реализация обучающимися образовательного события в формате Неконференция по направлению «Энтомология».

Целью программы является формирование представлений о видовом разнообразии насекомых, обитающих в лесу, энтомофагах, способах их исследования с целью сохранения здоровья леса.

Задачи программы:

- использование теоретических знаний об Энтомологии как науки, о видовом разнообразии насекомых, обитающих в лесу, энтомофагах и болезнях вредных лесных насекомых в научно-исследовательской деятельности по естественнонаучной направленности;

- формирование навыков осознанно ставить перед собой конкретные цели, находить оптимальные пути из достижения; развивать способности к коллективной и индивидуальной поисковой деятельности, ответственность за результат коллективной деятельности; обеспечивать возможности презентации и оценки личных и коллективных достижений;

- формирование потребности познания и исследования закономерностей, установленных в результате всестороннего изучения леса и используемых в системе мероприятий по рациональному освоению лесных ресурсов;

- профессиональная ориентация обучающихся, подготовка к сознательному выбору профессии.

Планируемые результаты первого года обучения.

Личностные результаты:

- иметь интерес к научно-исследовательской деятельности по изучению видового разнообразия насекомых, обитающих в лесу, энтомофагах и болезнях вредных лесных насекомых, причинах их массового размножения, приносимый вред и пользу, технических средствах и мерах борьбы с насекомыми-вредителями;

Метапредметные результаты:

- выбирать индивидуальный образовательный маршрут;
- использовать проектный метод в научно-исследовательской деятельности;
- взаимодействовать в процессе реализации исследовательской и проектной деятельности со сверстниками и взрослыми;
- вести диалог, работать в разновозрастном коллективе;
- владеть основами исследовательской и проектной деятельности;
- работать с литературными и другими источниками информации по вопросам охраны, защиты и воспроизводства лесов, по вопросам лесной экологии, лесоведения и др.;

- с помощью руководителя и самостоятельно осуществлять исследовательскую и проектную деятельность лесного и экологического профиля;
- проводить обработку и анализ результатов деятельности (исследовательской, проектной).
- владеть навыками работы со стандартными компьютерными программами для составления текстов, презентаций, навыками пользования интернетом для сбора тематической информации.

Предметные результаты:

- иметь элементарные теоретические знания по лесоведению, охране, защите и воспроизводству лесов, лесной экологии, специальную лесоводственную, лесохозяйственную и экологическую терминологию в объеме полученных теоретических знаний, проведенных исследований и реализованных природоохранных проектов;
- владеть навыками выполнения практических работ по воспроизводству и защите лесов в объеме полученных теоретических знаний, исследовательской и проектной деятельности, приемами ориентирования на местности; нормами правил поведения в природе и в лесу, в общении со сверстниками и другими людьми; навыками оказания первой медицинской помощи;
- иметь представления о научно-исследовательской и проектной деятельности лесохозяйственных профессиях.

Целевым ориентиром программы является освоение обучающимися помимо специальных знаний и практического опыта в области Энтомологии леса, современного формата группового взаимодействия Неконференция (unconference). Данный формат предполагает встречу участников образовательного события, в котором каждый должен влиять на происходящее, и от каждого можно узнать что-то ценное/ новое. Взаимодействие происходит параллельно в нескольких небольших группах, чтобы каждый мог выбрать интересную ему тему и быть в ней активным.

Поскольку объем теоретического материала достаточно большой, то для проведения теоретической части программы выбран формат «Дикий ВУЗ», автор Александр Ривин. Данный формат взаимообучения позволяет не только всем участникам образовательного события освоить большой объем теоретического материала, но и научиться объяснять его другому, понимать трудности восприятия и, не давая готового ответа, через наводящие вопросы, помочь товарищу самому найти ответ.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
рабочей программы (образовательного модуля)
«ЭНТОМОЛОГИЯ»

Базовый уровень
(1-ый год обучения)

№ п/п	Раздел, тема	всего часов	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность	Формы контроля
1	Теоретические и практические проблем энтомологии леса	10	4	6	-	Практическая работа №1. «Ментальной карты понятий «Энтомология»
2.	Методы изучения насекомых и их среды обитания	10	4	6	-	Практическая работа №2. «Подготовка и проведение образовательного события неконференция в формате Дикий ВУЗ»
3.	Создание виртуальной экскурсии в мир энтомологии	4	-	4	-	Практическая работа №3. «Разработка дополненной реальности с использованием QR-кодов на основе карточек понятий ментальной карты «Энтомологии».
4.	Наблюдению типов поврежденных деревьев насекомыми в природе	4	-	-	4	Практическая работа №4. «Дневники наблюдений»
Итого:		28	8	16	4	

Департамент образования и молодежной политики
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

УТВЕРЖДАЮ
Директор Департамента
_____ А.А. Дренин
« ____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(образовательный модуль)

ЗООЛОГИЯ

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
естественнонаучной направленности
«Школьное лесничество»

Возраст детей: 12-15 лет
Срок реализации программы: 2-ой год

Автор-составитель:
Лукоянова Людмила Андреевна
Ткачева Лариса Николаевна

г. Ханты-Мансийск, 2019

Тема 4. Наблюдению типов повреждений деревьев насекомыми в природе

Экскурсионно-познавательная деятельность. Посещение леса, ботанических парков и садов в осенний период с целью наблюдения типов повреждений деревьев насекомыми в природе.

Практическая работа №7. «Дневник наблюдений»

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
рабочей программы (образовательного модуля)
«ЗООЛОГИЯ»

Продвинутый уровень
(2-ой год обучения)

№ п/п	Раздел, тема	всего часов	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность	Формы контроля
1.	Теоретические и практические проблемы зоология	4	4	-	-	Практическая работа №1 «Способы наблюдения животных в природе: анализ видеоматериалов»
2.	Разработка и реализация программ наблюдения за объектами животного мира	16	-	6	10	Практическая работа №2 «Программа наблюдения за животными в зоопарке»
3	Разработка и реализация эколого-просветительских образовательных событий по направлению «Зоология»	8	-	8		Практическая работа №3 «Образовательное эколого-просветительское событие»
	Итого:	28	4	14	10	

Особенности организации образовательного процесса. Образовательный модуль «Зоология» реализуется в течение второго года обучения (продвинутый уровень). В процессе изучения образовательного модуля «Зоология» обучающиеся получают представления об основных проблемах зоологии, методах исследования животного мира и способах сохранения редких, находящихся под угрозой исчезновения видов животных.

Основным элементом программы является разработка и реализация обучающимися эколого-просветительских образовательных событий по направлению «Зоология» для населения ХМАО-Югры.

Цель программы – формирование представлений о многообразии животного мира и способах его сохранения.

Задачи обучения:

- определения актуальных задач наблюдения и сохранения видового многообразия животных ХМАО-Югра;
- формирование навыков проектирования и проведение программ наблюдения за объектами живого мира;
- формирование навыков проектирования и организации образовательных эколого-просветительских событий, направленных на защиту животных.

Планируемые результаты обучения

Личностные результаты:

- иметь устойчивый интерес к исследованию и охране животного мира.

Метапредметные результаты:

- взаимодействовать в процессе реализации исследовательской и проектной деятельности со сверстниками и взрослыми;
- владеть основами исследовательской и проектной деятельности;
- работать с литературными и другими источниками информации по вопросам охраны, защиты и воспроизводства лесов, по вопросам лесной экологии, лесоведения и др.;
- проводить обработку и анализ результатов деятельности (исследовательской, проектной).

Предметные результаты:

- иметь представления о животном мире ХМАО-Югра;
- знать методы и способы исследования животного мира;
- проектировать и реализовывать программы наблюдения за объектами живого мира;
- выявлять роль образовательных эколого-просветительских событий в сохранении и защите животных;
- проектировать и организовывать образовательные эколого-просветительских события, направленные на защиту животных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

(образовательного модуля)
Базовый уровень (1-ый год обучения)

Тема №1. Теоретические и практические проблемы зоология.

Теоретическое занятие. Основные задачи и направления деятельности «Стратегии сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений и развития охотхозяйственной деятельности в Российской Федерации до 2030 года».

Виды животных в пределах территории ХМАО-Югры. Методы исследования животного мира и их среды обитания.

Практическая работа №1 «Способы наблюдения животных в природе: анализ видеоматериалов»

Тема №2. Разработка и реализация программ наблюдения за объектами животного мира.

Практические занятия. Методики наблюдений за поведением животных в зоопарке: составление этограмм, составление схемы вольера, метод временных срезов и его графический вариант; регистрация поведенческих реакций, связанных с типом активностей.

Программа наблюдения за объектами животного мира: структура программы наблюдения; выбор объекта и способов наблюдения; обработка и анализ данных наблюдения.

Экскурсионно-познавательная деятельность. Образовательные экскурсии в осенне-весенний период с целью реализации программ наблюдения за животными.

Практическая работа №2 «Программа наблюдения за животными в зоопарке»

Тема №3. Разработка и реализация эколого-просветительских образовательных событий по направлению «Зоология».

Практические занятия Международные, всероссийские и региональные мероприятия, направленные на охрану редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных. Зоозащитная деятельность: международные, всероссийские и региональные организации.

Виды и особенности эколого-просветительских событий. Взаимодействие с зоозащитными организациями, социальными партнерами при проведении эколого-просветительских событий. Этнокультурные традиции, посвященные образам животных в конкретных формах народной культуры (в обрядах, народных промыслах, изобразительном искусстве), в разных жанрах фольклорной и книжной традиции (легендах, сказках, анекдотах, детских закличках).

Разработка мероприятий, направленных на охрану редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных.

Практическая работа №3 «Образовательное эколого-просветительское событие»

Особенности организации образовательного процесса. Образовательный модуль «Почвоведение» реализуется в течение второго года обучения (продвинутый уровень). В процессе изучения образовательного модуля «Почвоведение» обучающиеся получают представления об актуальных темах почвоведения, видовом разнообразии и особенностях расположения почв; роли и взаимосвязи конкретных почв в природных сообществах данного региона.

Целью программы является формирование представлений о многообразии почв и способах изучения и сохранения.

Задачи обучения:

- использование теоретических знаний о Почвоведении как науке, способах изучения общих понятий; видовом разнообразии и особенностях расположения почв; роли и взаимосвязи конкретных почв в природных сообществах данного региона;

- формирование навыков осознанно ставить перед собой конкретные цели, находить оптимальные пути их достижения; развитие способности к коллективной и индивидуальной поисковой деятельности, ответственности за результат коллективной деятельности;

- формирование потребности познания и исследования закономерностей, установленных в результате всестороннего изучения леса и используемых в системе мероприятий по рациональному освоению лесных ресурсов;

- профессиональная ориентация обучающихся, подготовка к сознательному выбору профессии.

Планируемые результаты обучения.

Личностные результаты:

- иметь интерес к научно-исследовательской деятельности по изучению видового разнообразия и особенностей расположения почв; роли и взаимосвязи конкретных почв в природных сообществах данного региона;

Метапредметные результаты:

- выбирать индивидуальный образовательный маршрут;
- использовать проектный метод в научно-исследовательской деятельности;
- взаимодействовать в процессе реализации исследовательской и проектной деятельности со сверстниками и взрослыми;

- вести диалог, работать в разновозрастном коллективе;

- владеть основами исследовательской и проектной деятельности;

- работать с литературными и другими источниками информации по вопросам охраны, защиты и воспроизводства лесов, по вопросам лесной экологии, лесоведения и др.;

- с помощью руководителя и самостоятельно осуществлять исследовательскую и проектную деятельность лесного и экологического профиля;

- проводить обработку и анализ результатов деятельности (исследовательской, проектной).

– владеть навыками работы со стандартными компьютерными программами для составления текстов, презентаций, навыками пользования интернетом для сбора тематической информации.

Предметные результаты:

– иметь элементарные теоретические знания о почвоведении, охране, защите и воспроизводству почв, лесной экологии, знать специальную терминологию в объеме полученных теоретических знаний, иметь представление о проведении исследований природоохранной направленности;

– владеть навыками выполнения практических работ по исследования почв региона с описанием их основных морфологических признаков с целью определения типа почвы своего региона;

– иметь представления о научно-исследовательской и проектной деятельности, лесохозяйственных профессиях.

Целевым ориентиром программы является освоение обучающимися помимо специальных знаний и практического опыта в области почвоведения, современного формата группового взаимодействия Учебные лаборатории (Learning Lab).

Важно отметить возможность формирования у обучающихся уникальной культуры обучения (unique learning culture): переход от традиционного формата преподавания (regular teacher) к передаче актуальной, интересной, необходимой информации и взаимному обмену информацией (общающихся) через общение и совместную практическую деятельность.

В структуру занятий включены активное слушание, мозговой штурм, изучение инструментов презентации «Объясняшки» и Скрайбинга, проведение образовательного события, что позволяет концентрировать внимание слушателей на содержании излагаемого материала, активизировать механизмы аналитического мышления и памяти.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
рабочей программы (образовательного модуля)

«ПОЧВЕВЕДЕНИЕ»

Продвинутый уровень
(2-ой год обучения)

№ п/п	Раздел, тема	всего часов	теоретическое занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность	Формы контроля
1	Теоретические и практические проблемы почвоведения	8	8	-	-	Практическая работа №1. «Сбор общей интеллект-карты «Почвоведение».
2	Маршрутные исследования почв региона	8	-	-	8	Практическая работа № 2. Маршрутные исследования почв региона
3	Учебные лаборатории по актуальным проблемам почвоведения: «Научно-технологические способы преодоления проблем антропогенного воздействия на почвы региона ХМАО-Югра»	12	-	12	-	Практическая работа № 3. «Создание продукта».
Итого:		28	8	12	8	

Департамент образования и молодежной политики
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

УТВЕРЖДАЮ
Директор Департамента
_____ А.А. Дренин
« ____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(образовательный модуль)

ТАКСАЦИЯ
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
естественнонаучной направленности
«Школьное лесничество»

Возраст детей: 12-15 лет

Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:

Лукоянова Людмила Андреевна

Ткачева Лариса Николаевна

г. Ханты-Мансийск, 2019

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

(образовательного модуля)

Продвинутый уровень (2-ой год обучения)

Тема №1. Теоретические и практические проблемы Почвоведения

Теоретические занятия. Общие понятия и актуальные темы науки Почвоведение. Видовое разнообразие и особенности расположения почв; роль и взаимосвязи конкретных почв в природных сообществах данного региона; роль конкретных почв в экологии и лесном хозяйстве. Особенности почвообразования в регионе ХМАО-Югра.

Введение в формат Учебная лаборатория как образовательное пространство и оптимальный способ изучения раздела почвоведения (правила участия, способы взаимодействия участников, способ проведения)

Практическая работа №1. «Сбор общей интеллект-карты «Почвоведение».

Тема №2. Маршрутные исследования почв региона

Экскурсионно-познавательная деятельность. Экскурсии проводятся весной, осенью с целью исследования почв ХМАО-Югры и сбора материала для их описания основных морфологических признаков с целью определения типа почвы.

Практическая работа № 2. «Маршрутные исследования почв региона»

Тема №3. Учебные лабораторий по актуальным проблемам почвоведения: «Научно-технологические способы преодоления проблем антропогенного воздействия на почвы региона ХМАО-Югра»

Практические занятия. Мозговой штурм по определению тематических направлений работы учебных лабораторий (малые группы, общее поле предложений). Определения перечня тем работы лабораторий (определение возможного заказчика, потребителя итогового продукта). Формирование команд по выбранным темам и закреплений функций среди участников команды.

Описание проблемы по выбранной теме работы лаборатории. Описание от одной до трех гипотез решения проблемы. Определение продукта проекта к каждой гипотезе. Выбор рабочей гипотезы и описание конечного продукта работы лаборатории.

Оформление презентации итогового продукта работы лабораторий в формате «Объясняшки» или «Скрайбинг».

Практическая работа № 3. «Созданию продукта».

Особенности организации образовательного процесса. Образовательный модуль «Таксация» реализуется в течение одного года (продвинутый уровень). В процессе изучения продвинутого уровня образовательного модуля «Таксация» обучающиеся получают представления об основных терминах и определениях, показателях, применяемых в лесной таксации, осваивают методы обработки таксационных материалов. Завершающее модуль мероприятие проводится в форме соревнования по таксации леса с разбором заданий в формате «Сессия у костра», обменом опытом среди команд, представлением лучших вариантов выполнения заданий.

Итогом изучения модуля являются применение практических навыков таксационных работ на природных объектах.

Цель программы – формирование предпрофессиональных навыков по проведению таксационных работ.

Задачи обучения:

- формировать представления о таксации леса и деятельности таксатора;
- ознакомить с единицами учёта, измерениями, приборами и инструментами таксации;
- отработать способы получения первоначальных данных с применением инструментов лесоизмерений для таксационных расчетов, способы поиска и работы с лесохозяйственной информацией;
- проводить таксацию деревьев, оценивать состояние деревьев, определять основные причины повреждения деревьев и насаждений;
- отработать навыки ориентации в лесу и на местности, навыки работы с лесохозяйственными картографическими материалами.

Планируемые результаты обучения

Личностные результаты:

- иметь устойчивый интерес и осознанное положительное отношение к профессиональной деятельности лесников, таксаторов.

Метапредметные результаты:

- взаимодействовать в процессе реализации исследовательской и проектной деятельности со сверстниками и взрослыми;
- владеть основами исследовательской и проектной деятельности;
- работать с литературными и другими источниками информации по вопросам охраны, защиты и воспроизводства лесов, по вопросам лесной экологии, лесоведения и др.;
- проводить обработку и анализ результатов деятельности (исследовательской, проектной).

Предметные результаты:

- иметь представления о таксации леса и деятельности таксатора;
- знать единицы учёта, измерения, приборы и инструменты таксации;
- обладать способами получения первоначальных данных с применением инструментов лесоизмерений для таксационных расчетов, способами поиска и работы с лесохозяйственной информацией;

— проводить таксацию деревьев, оценивать состояние деревьев, определять основные причины повреждения деревьев и насаждений;

— иметь навыки ориентации в лесу и на местности, навыки работы с лесохозяйственными картографическими материалами.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
рабочей программы (образовательного модуля)
«ТАКСАЦИЯ»

Продвинутый уровень
(2-ый год обучения)

№ п/п	Раздел, тема	всего часов	теоретические занятия	практические занятия	экскурсионно-познавательная деятельность	Формы контроля
1.	Таксация леса. Особенности организации деятельности таксатора	4	4			
2.	Единицы учёта, измерения, приборы и инструменты таксации	6	2	4		Практическая работа № 1 «Основные инструменты таксатора и способы их применения»
3	Теоретические основы вычислений при таксации	6	2	4		Практическая работа № 2 «Таксационные вычисления»
4.	Практическое применение приборов и инструментов таксации	4			4	Практическая работа № 3 «Определение объёма срубленного дерева, поленицы дров, штабеля хвороста. Определение объёма растущего дерева»
5.	Соревнование и сессия у костра «Таксация леса»	8			8	
Итого:		28	8	8	12	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

(образовательного модуля)

Продвинутый уровень (2-ый год обучения)

Тема №1. Таксация леса.

Теоретическое занятие. Понятие «Таксация». Объекты, задачи, методы. Связь со смежными дисциплинами. Профессия - таксатор. Правила безопасности при проведении таксационных работ.

Тема №2. Единицы учёта, измерения, приборы и инструменты таксации.

Теоретическое занятие. Дерево - объект изучения в лесной таксации. Виды древесины. Основные инструменты для лесоизмерений (буссоль, высотомеры, угловой шаблона В. Биттерлиха, призма-прицела Н. П. Анучина, вилка мерная, возрастной бурав (твёрдых и мягких пород), измеритель коры, счетчик, дальномер).

Практические занятия. Способы использования основных инструментов лесоизмерений: буссоль, высотомеры, угловой шаблона В. Биттерлиха, призма-прицела Н. П. Анучина, вилка мерная, возрастной бурав (твёрдых и мягких пород), измеритель коры, счетчик, дальномер.

Практическая работа № 1 «Основные инструменты таксатора и способы их применения».

Тема №3. Теоретические основы вычислений при таксации

Теоретическое занятие. Основные таксационные расчеты: определение плотной древесной массы с использованием коэффициентов полнодревесности; определение объема ствола срубленного дерева и выход из него сортиментов; определение высоты отдельно стоящего дерева.

Практические занятия. Решение практических задач определение плотной древесной массы с использованием коэффициентов полнодревесности; определение объема ствола срубленного дерева и выход из него сортиментов; определение высоты отдельно стоящего дерева.

Практическая работа № 2 «Таксационные вычисления»

Тема №4. Практическое применение приборов и инструментов таксации

Экскурсионно-познавательная деятельность. Экскурсия в лесничество производится в мае месяце целью решение практических задач по таксационным вычислениям на природных объектах. Отработка способов получения первоначальных данных с применением инструментов лесоизмерений для таксационных расчетов.

Практическая работа № 3 «Определение объема срубленного дерева, поленицы дров, штабеля хвороста. Определение объема растущего дерева»

Тема №5. Соревнование и сессия у костра «Таксация леса»

Экскурсионно-познавательная деятельность. Экскурсия в лесничество производится в мае месяце как итоговое мероприятие по образовательному модулю «Таксация» целью проведения соревнований по таксации леса, отработки практических навыков применения инструментов лесоизмерений и таксационных расчетов.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Контроль и оценка знаний проводятся в форме презентации и защиты проектов, выполнения практических занятий в соответствии тематическим планированием образовательных модулей и другими нормативными документами, регламентирующими оценку результатов исследовательских проектов для обучающихся.

Выполнение практических заданий оценивается зачет/незачет. Задания к практическим работам представлены в пакете заданий для школьников по направлению «Школьное лесничество» (Приложении 2).

Методические материалы к программе представляют собой рекомендуемую литературу к образовательным модулям, сценарии практических занятий, экскурсионно – познавательной деятельности (Приложение 1), пакете заданий для школьников по направлению «Школьное лесничество» (Приложении 2).

Рекомендованная литература для интенсивного образовательного модуля «Научно-исследовательская деятельность по естественным наукам»

1. Блам Ю. Ш., Машкина Л. В., Бабенко Т. И., Ермолаев О. В. Лесопромышленный комплекс в контексте мирового сектора // ЭКО—2013. № 11— С. 26–44.
2. Лесная отрасль. Современное состояние - <https://www.investinregions.ru/investor/industry/lesnaya-otrasl/current/>.
3. Осипов Б. А., Дорошенко В.А, Медведь В. В. Возможности и проблемы развития лесопромышленного комплекса региона// Вестник ТГЭУ. —2010. —№ 1—с.29–37;
4. Лесная промышленность в истории Коми края: учеб. пособие / В. Н. Бубличенко. – Ухта: УГТУ, 2017. –200с.
5. Сушко О. П. Современное состояние лесопромышленного комплекса в условиях глобализации мирового рынка региона// Вестник Северного (Арктического) федерального университета. —2014.—с.126–134;
6. Рекомендации как продукт научного исследования - <https://cyberleninka.ru/article/n/rekomendatsii-kak-produkt-nauchnogo-issledovaniya>
7. Распоряжение Правительства РФ от 20 сентября 2018 г. № 1989-р О Стратегии развития лесного комплекса РФ до 2030 г. - <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71960006/>
8. Раздел IV воспроизводство и повышение продуктивности лесов. охрана и защита лесов. Основы лесного законодательства Российской Федерации - <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71960006/>
9. <https://www.derev-grad.ru/ekologiya/ekologicheskii-potencial-lesov.html>
10. Реймерс, Н. Ф. Природопользование. - М., 1990;
11. Габдрахимов, К. М., Хайретдинов, А. Ф. Экологический потенциал лесов Южного Урала. - Уфа, 2000.
12. Чем исследовательская деятельность отличается от проектной деятельности? - <https://nsportal.ru/blog/shkola/obshcheshkolnaya-tematika/all/2012/01/07/chem-issledovatel'skaya-deyatelnost-otlichaetsya>

Рекомендованная литература для интенсивного образовательного модуля «Экологический туризм»

1. Сколько стоит живая природа? Эколого-экономические аспекты устойчивого развития: Пособие для детей и министров / А. Мартынов, Н. Доманова, Д. Люри, Е. Симонов, А. Тишков. – М.: Изд-во ЦОДП, 2000. – 31 с.
2. Правоприменение и управление в сфере использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов : учеб. пособ. / А. Н. Бобринский, М. А. Воронов, Н. А. Коршунов, Н. В. Ловцова, А. П. Петров, Н. Е. Проказин ; под общ. ред. А. П. Петрова – М. : Всемирный банк, 2015. – 252 с.
3. Реймерс, Н. Ф. Особо охраняемые природные территории / Н. Ф. Реймерс, Ф. Р. Штильмарк. – М.: Мысль, 1978. – 296 с.
4. Совершенствование правоприменения и управления в лесном секторе Российской Федерации : учеб. пособие / А. С. Захаренков, А. С. Карпов, Е. П. Кузьмичев, А. К. Курицын, Н. В. Ловцова, А. П. Петров, Р. В. Сунгуров ; под общ. ред. А. П. Петрова. – изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Всемирный банк, 2015. – 260.
5. Тепляков, В. Гражданское общество и проблемы правоприменения в лесном секторе / В. Тепляков // Устойчивое лесопользование. – 2005. – № 1 (7). – С. 28–33.
6. Трапп, С. Маршрутные тропы, стенды и знаки: соединяя людей и места ; 2-е изд. / С. Трапп, М. Гросс, Р. Циммерман. – США : Изд-во Университета штата Висконсин, 1994. – 106 с. [Русская версия данной книги подготовлена Эколого-просветительским Центром «Заповедники»].
7. Тропа в гармонии с природой. Сборник российского и зарубежного опыта по созданию экологических троп/ред. совет: Н. Н. Буторина, С. В. Моргачев, Я. И. Орестов, В. П. Чижова [Эколого-просветительский Центр «Заповедники»]. – М.: «Р. Валент», 2007. – 176с.
8. Ценность лесов: плата за экосистемные услуги в условиях «зеленой» экономики. – Женевское исследование по сектору лесного хозяйства и лесной промышленности № 34. – Женева, 2014. – 94 с.

**Рекомендованная литература
для образовательного модуля «Дендрология»**

1. Громадин, А. В. Дендрология : учеб. пособ. для вузов / А. В. Громадин, Д. Л. Матюхин. – Академия, 2013. – 368 с.
2. Лесное хозяйство : терминологический словарь / под. общ. ред. А. Н. Филипчука. – М. : ВНИИЛМ, 2002 – 480 с.
3. Мелехов, И. С. Лесоведение: учеб. / И. С. Мелехов. – М. : Лесн. промышленность, 1980. 406с.
4. Об утверждении Правил ухода за лесами. Приказ МПР России от 16.07.2007 № 185.
5. Тихонов, А. С. Лесоведение / А. С. Тихонов. – Калуга : ГП «Облиздат», 2011. – 332 с.
6. Шиманюк, А. П. Дендрология. – М. : Лесн. пром-сть, 1974. – 264 с.
7. Энциклопедия лесного хозяйства : в 2-х тт. – М. : ВНИИЛМ, 2006.

**Рекомендованная литература
для образовательного модуля «Ботаника»**

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника: учебник. - М., 2002.
2. Барабанов Е.И., Зайчикова С.Г. Ботаника: учебник. - М., 2006.
3. Бавтуто Г.А., Еремин В.М. Ботаника: морфология и анатомия растений: учебн. пособие. - Минск, 1997.
4. Биологический энциклопедический словарь. - М., 1986.
5. Васильев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Т., Серебрякова Т.И. Ботаника: анатомия и морфология растений: учебник. - М., 1978.

6. Гилберт С. Биология развития: в 2 т. /пер. с англ. - М., 1994.
7. Долгачева В.С., Алексахина Е.М. Ботаника: учебник. - М., 2003.
8. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника: систематика высших, или наземных, растений: учебник. - М., 2001.
9. Красильникова Л.А., Авксентьева О.А., Жмурко В.В. и др. Биохимия растений: учебник. - Ростов-на-Дону, 2004.
10. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений: учебное пособие. - М., 2000.
11. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Мулдашев А.А. Высшие растения: учебник. - М., 2001.
12. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности: учебное пособие. - М., 2001.
13. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника: в 2 т. /пер. сангл. - М., 1990.
14. Сергиевская Е.В. Систематика высших растений: практический курс. - С.-Пб, 2002.
15. Практикум по анатомии растений: учебное пособие /под редакцией Д.А. Транковского. - М., 1979.
16. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли: учебное пособие. - Л., 1978.
17. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов: учебное пособие. - Л., 1987.
18. Шорина Н.И. Ботаника: анатомия и морфология растений. - М., 1988.
19. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения: учебное пособие. - С.-Пб, 1999.
20. Эсау К. Анатомия семенных растений: в 2 кн. /пер. с англ. - М., 1980.
21. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А. Ботаника: учебник для фармац. институтов и фармац. фак. мед. вузов. - М., 1990.
22. Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В. Ботаника для учителя: в 2 ч. Ч. 1. - М., 1996; ч. 2. - М., 1997.

**Рекомендованная литература
для образовательного модуля «Зоология»**

1. Абрамович, Е. В. Создание и изучение популяций птиц-дуплогнездников // Биология в школе. – 1996. – № 1. – С. 71–74.
2. Аксенова, Н. А. Фенологические наблюдения за животными / Н. А. Аксенова // Биология в школе. – 1994. – № 5. – С.59–64.
3. Василевская, С. Д. Урок по теме «Птицы культурных ландшафтов» / С. Д. Василевская // Биология в школе. – 1994. – № 3. – С. 36–39.
4. Ключникова, Н. М. Ботаническая экскурсия в городе это реально / Н. М. Ключникова // Биология в школе. – 2001. – № 2. – С. 55–59.
5. Кулев, А. В. Изучение поведения птиц в уголке живой природы / А. В. Кулев // Биология в школе. – 2000. – № 7. –С.50–57.
6. Козлова, О. Г. День птиц (школьный праздник) / О. Г. Козлова, В. Б. Мазо // Биология в школе. – 2001. – № 1. – С. 51–54.
7. Райков, Б. Е. Зоологические экскурсии / Б. Е. Райков, Н. М. Римский-Корсаков. – М. : Топикал, 1994. – 640 с.
8. Теплов, Д. Л. О самостоятельной работе учащихся на экскурсиях / Д. Л. Теплов, Е. В. Титов // Биология в школе. – 1997. – № 1–3. – С.51–54.
9. Яновский, С. А. Организация и ведение фенологических наблюдений / С. А. Яновский // Биология в школе. – 2000. – № 7. – С.70

**Рекомендованная литература
для образовательного модуля «Таксация»**

1. ГОСТ 14161–86. Семена хвойных древесных пород - http://old.forest.ru/rus/basics/glossary/articles/m_kolesova.html
2. Лесное хозяйство : терминологический словарь / под. общ. ред. А. Н. Филипчука. – М.: ВНИИЛМ, 2002. – 480 с.
3. МЛТИ, 1991. – 112 с.
4. Новосельцева, А. И. Справочник по лесным культурам / А. И. Новосельцева, А. Р. Родин. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 312 с.
5. Новосельцева, А. И. Справочник по лесным питомникам / А. И. Новосельцева, Н. А. Смирнов. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 280 с.
6. Тепляков, В. К. Ландшафтная таксация : учеб. пос. по курсу «Ландшафтная таксация и парколесоустройство» / В. К. Тепляков, Л. М. Фурсова, В. А. Агальцова – М :
7. Фабижевская, Е. Т. Охрана труда при выполнении работ в лесу / Е. Т. Фабижевская, Ю. А. Ефимцев, М. Е. Стрелкова. – Пушкино: ВИПКЛХ, 2016. – 34 с.
8. Энциклопедия лесного хозяйства : в 2-х тт. – М. : ВНИИЛМ, 2006.
9. Об утверждении Лесоустроительной инструкции. Приказ Федерального агентства лесного хозяйства от 12.12.2011 № 516 г.
10. Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах. Приказ Минприроды России от 24.12.2013 № 613.
11. Об утверждении Санитарных правил в лесах Российской Федерации. Приказ Рослесхоза от 15.01.1998 № 10 (ред. от 24.12.1998). Приложение Общесоюзные нормативы для таксации лесов. Утверждены приказом Госкомлеса СССР от 28.02.1989 № 38.

**Рекомендованная литература
для образовательного модуля «Лесоведение»**

1. Большаков, Н. М. Рекреационное лесопользование / Н. М. Большаков. – Сыктывкар : СЛИ, 2006. – 312 с.
2. Доманова, Н. М. Здравствуй, лес! / Н. М. Доманова, В. К. Тепляков, А. Ю. Ярошенко. – М.: Изд-во Гринпис России: Изд-во Представительства Всемирного Союза Охраны Природы для России и стран СНГ, 2003. – 48 с.
3. Доманова, Н. Климат в кредит. Пособие для Детей и Министров / Н. Доманова. – М., 2004. – 31 с.
4. Леонов, Л. М. Русский лес: собр. соч. в 10 тт., т. 9./ Л. М. Леонов. – М. : Художественная литература, 1972.
5. Лес и общество: Основы формирования обществ. мнения : Пособие для работников лесн. хоз-ва. – М.: ВНИИЦлесресурс, МСОП, 2000. – 208 с.
6. Мартынов, А. Общеευропейская Стратегия сохранения биоразнообразия. Взгляд с Востока : Пособие для детей и министров / А. Мартынов, Н. Доманова, Е. Симонов. – М.: Рус. университет, 1998. – 27с.
7. Основы устойчивого лесопользования : учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / М. Л. Карпачевский, В. К. Тепляков, Т. О. Яницкая, А.Ю. Ярошенко [и др.]; под общ. ред. А. В. Беляковой, Н. М. Шматкова. – М.: WWF России, 2014. – 266с.

**Рекомендованная литература
для образовательного модуля «Энтомология»**

1. Воронцов, А. И. Биологические основы защиты леса / А. И. Воронцов. – М. : Высшая школа, 1960.
2. Гусев, В. И. Определитель повреждений лесных и декоративных деревьев и кустарников Европейской части СССР / И. В. Гусев. – М-Л, 1951. – С. 7.

3. Длусский, Г. М. Муравьи рода Формика (Hymenoptera, Formicidae, G. Formica): Биология, практ. знания и использование таблицы для определения видов, распространенных в СССР / Г. М. Длусский. – М.: Наука, 1967. – 236 с.
4. Захаров, А. А. Муравей, семья, колония. / А. А. Захаров. – М.: Наука, 1978.
5. ИЦ «Академия», 2010 Воронцов, А. И. Патология леса / А. И. Воронцов. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – С. 112.
6. Лесная энтомология: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Е. Г. Мозолевская, А. В. Селиховкин, С. С. Ижевский [и др.]; под ред. Е. Г. Мозолевской. – М.:
7. Сохранение биологического разнообразия: Серия учебных пособий. – М.: НУМЦ, 2002. – С. 78.
8. Методы мониторинга вредителей и болезней леса / под общ. ред. В. К. Тузова. – М.: ВНИИЛМ, 2004 (приложение 4).
9. Надзор учет и прогноз хвое – и листогрызущих вредителей леса // под ред. А. И. Ильинского и И. В. Тропина. – М., 1965. – С. 20.
10. Формозов, А. Н. Птицы и вредители леса / А. Н. Формозов, В. И. Осмоловская, К. Н. Благодослов. – М., 1950.

**Рекомендованная литература
для образовательного модуля «Почвоведение»**

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1961. – 492с.
2. Вадюнина А.Ф., Корчагин З.А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат, 1986. – 416с.
3. Гельцер Ю.Г. Биологическая диагностика почв. М.: Изд-во МГУ, 1986. – 81ч.
4. Гиляров М.С. Учет крупных почвенных беспозвоночных (мезофауны) // Методы почвенно-зоологических исследований. М.: Наука, 1975. – 280с.
5. Добровольский Г.В., Куст Г.С. Ключевые проблемы в сфере управления почвами и землями России и возможные пути их решения // Роль почв в биосфере: Тр. Ин-та экологического почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова / Под ред. Г.В. Добровольского и Г.С. Куста. М.: МАКС Пресс. 2011. Вып.11. – с.5-30
6. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Экология почв. Учение об экологических функциях почв: учебник. М.: Изд-во МГУ; Наука, 2006. – 364 с.
7. Дорст Ж. До того, как умрет природа. М.: Прогресс. 1968. – 480 с.
8. Муравьев А.Г., Каррыев Б.Б., Ляндзберг А.Р. Оценка экологического состояния почвы (Практическое руководство). С-Пб: Крисмас+. Серия: Экологический мониторинг в образовательных учреждениях. 1999. Выпуск 5. 152 с.
9. Попова Л.В. Экологическая составляющая в школьном курсе биологии. 2007. <http://www.museum.msu.ru/upl/74/bio.pdf>
10. Почвы @ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АТЛАС РОССИИ. <https://национальныйатлас.рф>
11. Почвы России. М.: АБФ. 365 с
12. Природу России сохраняют дети. Работы призеров IX конференции Российского детского телекоммуникационного проекта «Экологическое содружество», ноябрь-декабрь 2007 г./ Отв. Ред. М.Е. Рыхликова. М.: МАКС Пресс, 2008. – 96 с.: ил.
13. Прокашев А.М. Руководство по полевой диагностике и экологической оценке почв Кировской области. Киров. 2000. 68 с.
14. Рыхликова М.Е. Популяризация экологического почвоведения и охрана природы в Российском детского телекоммуникационном проекта «Экологическое содружество» // Материалы V Всероссийского съезда почвоведов им. В.В. Докучаева, 18-23 августа 2008г. Ростов-на-Дону: ЗАО «Росиздат», 2008. – с. 516.

15. Рыхликова М.Е., Рахлеева А.А., Мартыненко И.А. Экологическое почвоведение для средней школы: методы популяризации и инновационные подходы, 2010. http://www.Environmental_soil_science_for_secondary_schools.pdf
16. Стриганова Б.Р. Методы оценки деятельности беспозвоночных-сапрофагов в почве // Методы почвенно-зоологических исследований. М.: Наука, 1975. – 280с.
17. Структурно-функциональная роль почвы в биосфере. М.: ГЕОС, 1999. – 278 с.
18. Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ <http://www.consultant.ru/popular/okrsred>

Список литературы

1. Абрамович, Е. В. Создание и изучение популяций птиц-дуплогнездников // Биология в школе. – 1996. – № 1. – С. 71–74.
2. Аксенова, Н. А. Фенологические наблюдения за животными / Н. А. Аксенова // Биология в школе. – 1994. – № 5. – С.59–64.
3. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника: учебник. - М., 2002.
4. Бавтуто Г.А., Еремин В.М. Ботаника: морфология и анатомия растений: учебн. пособие. - Минск, 1997.
5. Барабанов Е.И., Зайчикова С.Г. Ботаника: учебник. - М., 2006.
6. Биологический энциклопедический словарь. - М., 1986.
7. Блам Ю. Ш., Машкина Л. В., Бабенко Т. И., Ермолаев О. В. Лесопромышленный комплекс в контексте мирового сектора // ЭКО—2013. № 11— С. 26–44.
8. Большаков, Н. М. Рекреационное лесопользование / Н. М. Большаков. – Сыктывкар : СЛИ, 2006. – 312 с.
9. Василевская, С. Д. Урок по теме «Птицы культурных ландшафтов» / С. Д. Василевская // Биология в школе. – 1994. – № 3. – С. 36–39.
10. Васильев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Т., Серебрякова Т.И. Ботаника: анатомия и морфология растений: учебник. - М., 1978.
11. Воронцов, А. И. Биологические основы защиты леса / А. И. Воронцов. – М. : Высшая школа, 1960.
12. Воронцов, А. И. Патология леса / А. И. Воронцов. – М. : Лесн. пром-сть, 1978. – С. 112.
13. Габдрахимов, К. М., Хайретдинов, А. Ф. Экологический потенциал лесов Южного Урала. - Уфа, 2000.
14. Гилберт С. Биология развития: в 2 т. /пер. с англ. - М., 1994.
15. ГОСТ 14161–86. Семена хвойных древесных пород - http://old.forest.ru/rus/basics/glossary/articles/m_kolesova.html
16. Громадин, А. В. Дендрология : учеб. пособ. для вузов / А. В. Громадин, Д. Л. Матюхин. – Академия, 2013. – 368 с.
17. Гусев, В. И. Определитель повреждений лесных и декоративных деревьев и кустарников Европейской части СССР / И. В Гусев. – М-Л, 1951. – С. 7.
18. Длусский, Г. М. Муравьи рода Формика (Hymenoptera, Formicidae, G. Formica): Биология, практ. знания и использование таблицы для определения видов, распространенных в СССР/ Г. М. Длусский. – М.: Наука, 1967. – 236 с.
19. Долгачева В.С., Алексахина Е.М. Ботаника: учебник. - М., 2003.
20. Доманова, Н. Климат в кредит. Пособие для Детей и Министров / Н. Доманова. –М., 2004. – 31 с.
21. Доманова, Н. М. Здравствуй, лес! / Н. М. Доманова, В. К. Тепляков, А. Ю. Ярошенко. – М. : Изд-во Гринпис России: Изд-во Представительства Всемирного Союза Охраны Природы для России и стран СНГ, 2003. – 48 с.
22. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника: систематика высших, или наземных, растений: учебник. - М., 2001.
23. Захаров, А. А. Муравей, семья, колония. / А. А. Захаров. – М. : Наука, 1978.
24. Ключникова, Н. М. Ботаническая экскурсия в городе это реально / Н. М. Ключникова // Биология в школе. – 2001. – № 2. – С. 55–59.
25. Козлова, О. Г. День птиц (школьный праздник) / О. Г. Козлова, В. Б. Мазо // Биология в школе. – 2001. – № 1. – С. 51–54.
26. Концепция интенсивного использования и воспроизводства лесов. – СПб.: ФБУ «СПбНИИЛХ», 2015. – 16 с.

27. Красильникова Л.А., Авксентьева О.А., Жмурко В.В. и др. Биохимия растений: учебник. - Ростов-на-Дону, 2004.
28. Кулев, А. В. Изучение поведения птиц в уголке живой природы / А. В. Кулев // Биология в школе. – 2000. – № 7. – С.50–57.
29. Леонов, Л. М. Русский лес: собр. соч. в 10 тт., т. 9./ Л. М. Леонов. – М. : Художественная литература, 1972.
30. Лес и лесное хозяйство : учебное пособие-практикум для учителей общеобразовательных школ/ под общ. ред. А. П. Петрова. – М. : Всемирный банк, 2016. – 224 с.
31. Лес и общество : Основы формирования обществ. мнения : Пособие для работников лесн. хоз-ва. – М.: ВНИИЦлесресурс, МСОП, 2000. – 208 с.
32. Лесная отрасль. Современное состояние - <https://www.investinregions.ru/investor/industry/lesnaya-otrasl/current/>.
33. Лесная промышленность в истории Коми края: учеб. пособие / В. Н. Бубличенко. – Ухта: УГТУ, 2017. – 200с.
34. Лесная энтомология: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Е. Г. Мозолевская, А. В. Селиховкин, С. С. Ижевский [и др.]; под ред. Е. Г. Мозолевской. – М. : ИЦ «Академия», 2010
35. Лесное хозяйство : терминологический словарь / под. общ. ред. А. Н. Филипчука. – М. : ВНИИЛМ, 2002 – 480 с.
36. Лесное хозяйство : терминологический словарь / под. общ. ред. А. Н. Филипчука. – М. : ВНИИЛМ, 2002. – 480 с.
37. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений: учебное пособие. - М., 2000.
38. Мартынов, А. Общеευропейская Стратегия сохранения биоразнообразия. Взгляд с Востока: Пособие для детей и министров / А. Мартынов, Н. Доманова, Е. Симонов. – М. : Рус. университет, 1998. – 27с. Основы устойчивого лесоуправления : учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / М. Л. Карпачевский, В. К. Тепляков, Т. О. Яницкая, А.Ю. Ярошенко [и др.]; под общ. ред. А. В. Беляковой, Н. М. Шматкова. – М : WWF России, 2014. – 266.
39. Мелехов, И. С. Лесоведение: учеб. / И. С. Мелехов. – М. : Лесн. промышленность, 1980. 406с.
40. Методы мониторинга вредителей и болезней леса / под общ. ред. В. К. Тузова. – М.: ВНИИЛМ, 2004 .
41. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Мулдашев А.А. Высшие растения: учебник. - М., 2001.
42. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности: учебное пособие. - М., 2001.
43. Надзор учет и прогноз хвое – и листогрызущих вредителей леса»/ под ред. А. И. Ильинского и И. В.Тропина. – М., 1965. – С. 20.
44. Новосельцева, А. И. Справочник по лесным культурам / А. И. Новосельцева, А. Р. Родин. – М. : Лесн. пром-сть, 1984. – 312 с.
45. Новосельцева, А. И. Справочник по лесным питомникам / А. И. Новосельцева, Н. А. Смирнов. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 280 с.
46. Об утверждении Лесоустроительной инструкции. Приказ Федерального агентства лесного хозяйства от 12.12.2011 № 516 г.
47. Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах. Приказ Минприроды России от 24.12.2013 № 613.
48. Об утверждении Правил ухода за лесами. Приказ МПР России от 16.07.2007 № 185.
49. Об утверждении Санитарных правил в лесах Российской Федерации. Приказ Рослесхоза от 15.01.1998 № 10 (ред. от 24.12.1998). Приложение Общесоюзные

- нормативы для таксации лесов. Утверждены приказом Госкомлеса СССР от 28.02.1989 № 38.
50. Осипов Б. А., Дорошенко В.А, Медведь В. В. Возможности и проблемы развития лесопромышленного комплекса региона// Вестник ТГЭУ. —2010. —№ 1—с.29–37;
 51. Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» – <https://mosmetod.ru/metodicheskoe-prostranstvo/dopolnitelnoe-obrazovanie/normativnye-dokumenty/3242-ot-18-11-2015-trebvaniya-k-programmav-dop.html>.
 52. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» – <https://rg.ru/2014/10/03/sanpin-dok.html>.
 53. Правоприменение и управление в сфере использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов : учеб. пособ. / А. Н. Бобринский, М. А. Воронов, Н. А. Коршунов, Н. В. Ловцова, А. П. Петров, Н. Е. Проказин ; под общ. ред. А. П. Петрова – М. : Всемирный банк, 2015. – 252 с.
 54. Практикум по анатомии растений: учебное пособие /под редакцией Д.А. Транковского. - М., 1979.
 55. Раздел IV воспроизводство и повышение продуктивности лесов. охрана и защита лесов. Основы лесного законодательства Российской Федерации - <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71960006/>
 56. Райков, Б. Е. Зоологические экскурсии / Б. Е. Райков, Н. М. Римский-Корсаков. – М. : Топикал, 1994. – 640 с.
 57. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.02.2014 №212-р «Об утверждении Стратегии сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов в Российской Федерации на период до 2030 года» – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_159411/efc7d3560f71426e044ea3cd2c0e34bb75ae75c8/.
 58. Распоряжение Правительства РФ от 20 сентября 2018 г. № 1989-р О Стратегии развития лесного комплекса РФ до 2030 г. - <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71960006/>
 59. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника: в 2 т. /пер. сангл. - М., 1990.
 60. Реймерс, Н. Ф. Особо охраняемые природные территории / Н. Ф. Реймерс, Ф. Р. Штильмарк. – М.: Мысль, 1978. – 296 с.
 61. Реймерс, Н. Ф. Природопользование. - М., 1990;
 62. Рекомендации как продукт научного исследования - <https://cyberleninka.ru/article/n/rekomendatsii-kak-produkt-nauchnogo-issledovaniya>
 63. Сергиевская Е.В. Систематика высших растений: практический курс. - С.-Пб, 2002.
 64. Сколько стоит живая природа? Эколого-экономические аспекты устойчивого развития: Пособие для детей и министров / А. Мартынов, Н. Доманова, Д. Люри, Е. Симонов, А. Тишков. – М. : Изд-во ЦОДП, 2000. – 31 с.
 65. Совершенствование правоприменения и управления в лесном секторе Российской Федерации : учеб. пособие / А. С. Захаренков, А. С. Карпов, Е. П. Кузьмичев, А. К. Курицын, Н. В. Ловцова, А. П. Петров, Р. В. Сунгуров ; под общ. ред. А. П. Петрова. – изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Всемирный банк, 2015. – 260.

66. Сохранение биологического разнообразия: Серия учебных пособий. – М.: НУМЦ, 2002. – С. 78.
67. Структуры общеобразовательной общеразвивающей программы естественнонаучной направленности «Школьное лесничество», г. Москва, 2018. [https://mpr.gov-murman.ru/22.09.2017/struktura-dopolnitelnoy-obshcheobrazovatelnoy-obshcherazvivayushchey-programmy-estestvennonauchnoy-napravlennosti-shkolnoe-lesnichestvo .pdf](https://mpr.gov-murman.ru/22.09.2017/struktura-dopolnitelnoy-obshcheobrazovatelnoy-obshcherazvivayushchey-programmy-estestvennonauchnoy-napravlennosti-shkolnoe-lesnichestvo.pdf).
68. Супко О. П. Современное состояние лесопромышленного комплекса в условиях глобализации мирового рынка региона// Вестник Северного (Арктического) федерального университета. —2014.—с.126–134;
69. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов: учебное пособие. - Л., 1987.
70. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли: учебное пособие. - Л., 1978.
71. Теплов, Д. Л. О самостоятельной работе учащихся на экскурсиях / Д. Л. Теплов, Е. В. Титов // Биология в школе. – 1997. – № 1–3. – С.51–54.
72. Тепляков, В. Гражданское общество и проблемы правоприменения в лесном секторе / В. Тепляков // Устойчивое лесопользование. – 2005. – № 1 (7). – С. 28–33.
73. Тепляков, В. К. Ландшафтная таксация : учеб. пос. по курсу «Ландшафтная таксация и парколесоустройство» / В. К. Тепляков, Л. М. Фурсова, В. А. Агальцова – М : МЛТИ, 1991. – 112 с.
74. Тихонов, А. С. Лесоведение / А. С. Тихонов. – Калуга : ГП «Облиздат», 2011. – 332 с.
75. Трапп, С. Маршрутные тропы, стенды и знаки: соединяя людей и места ; 2-е изд. / С. Трапп, М. Гросс, Р. Циммерман. – США : Изд-во Университета штата Висконсин, 1994.– 106 с. [Русская версия данной книги подготовлена Эколого-просветительским Центром «Заповедники»].
76. Тропа в гармонии с природой. Сборник российского и зарубежного опыта по созданию экологических троп /ред. совет: Н. Н. Буторина, С. В. Моргачев, Я. И. Орестов, В. П. Чинова [Эколого-просветительский Центр «Заповедники»]. – М.: «Р. Валент», 2007. – 176 с.
77. Фабижевская, Е. Т. Охрана труда при выполнении работ в лесу / Е. Т. Фабижевская, Ю. А. Ефимцев, М. Е. Стрелкова. – Пушкино: ВИПКЛХ, 2016. – 34 с.
78. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 № 273-ФЗ – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/.
79. Формозов, А. Н. Птицы и вредители леса / А. Н. Формозов, В. И. Осмоловская, К. Н. Благодосклонов. – М., 1950.
80. Ценность лесов: плата за экосистемные услуги в условиях «зеленой» экономики. – Женевское исследование по сектору лесного хозяйства и лесной промышленности № 34. – Женева, 2014. – 94 с.
81. Чем исследовательская деятельность отличается от проектной деятельности? - <https://nsportal.ru/blog/shkola/obshcheshkolnaya-tematika/all/2012/01/07/chem-issledovatel'skaya-deyatelnost-otlichaetsya>
82. Шиманюк, А. П. Дендрология. – М. : Лесн. пром-сть, 1974. – 264 с.
83. Шорина Н.И. Ботаника: анатомия и морфология растений. - М., 1988.
84. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения: учебное пособие. - С.-Пб, 1999.
85. Энциклопедия лесного хозяйства : в 2-х тт. – М. : ВНИИЛМ, 2006.
86. Энциклопедия лесного хозяйства : в 2-х тт. – М. : ВНИИЛМ, 2006.
87. Эсау К. Анатомия семенных растений: в 2 кн. /пер. с англ. - М., 1980.
88. Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В. Ботаника для учителя: в 2 ч. Ч. 1. - М., 1996; ч. 2.- М., 1997.

89. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А. Ботаника: учебник для фармац. институтов и фармац. фак. мед. вузов. - М., 1990.
90. Яновский, С. А. Организация и ведение фенологических наблюдений / С. А. Яновский // Биология в школе. – 2000. – № 7. – С.70

Департамент образования и молодежной политики
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

Пакет заданий для школьников
по направлению
«Школьное лесничество»
(для детей 12-15 лет)

Автор-составитель:
Лукоянова Любмила Андреевна
Ткачева Лариса Николаевна
Салькова Ирина Александровна

г.Ханты-Мансийск, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	3
1. Задания для обучающихся по интенсивному образовательному модулю «Научно-исследовательская деятельность по естественным наукам».....	4
2. Задания для обучающихся по интенсивному образовательному модулю «Экологический туризм».....	11
3. Задания для обучающихся по образовательному модулю «Лесоведение».....	13
4. Задания для обучающихся по образовательному модулю «Дендрология».....	16
5. Задания для обучающихся по образовательному модулю «Ботаника».....	20
6. Задания для обучающихся по образовательному модулю «Энтомология».....	23
7. Задания для обучающихся по образовательному модулю «Зоология».....	26
8. Задания для обучающихся по образовательному модулю «Почвоведение».....	32
9. Задания для обучающихся по образовательному модулю «Таксация».....	34

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Пакета заданий для школьников по направлению «Школьное лесничество» представляет собой методические материалы практических заданий к образовательным модулям дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе естественнонаучной направленности «Школьное лесничество».

Задания разработаны на основании системно-деятельностного подхода, с учетом возрастных - психологических особенностей обучающихся 12-15 лет.

Задания направлены на достижение цели программы - формирование лесозэкологической культуры обучающихся, изучение и реализация ими основ лесоприродоохранной деятельности.

2. Основные цели и задачи проекта (не более 2000 знаков)	
--	--

3. Основные цели и задачи проекта	
-----------------------------------	--

4. Основные цели и задачи проекта	
-----------------------------------	--

5. Основные цели и задачи проекта	
-----------------------------------	--

6. Основные цели и задачи проекта	
-----------------------------------	--

--	--

[REDACTED]			
[REDACTED]			
[REDACTED]			
[REDACTED]			

[REDACTED]			
------------	--	--	--

[REDACTED]			
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]
------------	------------

[REDACTED]	[REDACTED]
------------	------------

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

качественные изменения

... оценки
... как
... будет
... реализован успешно. Как
... вы...

... работы ...

№
1				
2				
3				
4				

1.2. Практическая работа № 2 «Общие и отличительные особенности проектной и исследовательской деятельности» к практическому занятию по теме №1 «Методологические основания научно-исследовательской деятельности» продвинутого уровня интенсивного образовательного модуля «Научно-исследовательская деятельность по естественным наукам».

- У вас уже есть представление о проектной деятельности. Используя этот опыт можем определить общие и специфические черты проектной и исследовательской деятельности.

- Предлагаю рассмотреть два определения:

«Исследовательская деятельность - формирование познавательной установки на то, что «мир познаваем» и готовности исследовать мир «как он есть на самом деле»



«Проектная деятельность - формирование готовности относиться к миру человеческой цивилизации как к «проекту»; к тому, что создается по воле людей.



-Предложите основания для сравнения (работа в малых группах).

Делаем сбор оснований: для чего-цель, по времени, проблематика, способы (процедуры), структура, результаты (продукты), наличие гипотез, этапы проведения. Определяем особенности исследовательской деятельности и проекта (работа в малых группах). По презентациям групп делаем общую таблицу.

Исследование	Проект
Предназначение деятельности	
Выделение и изучение природных процессов, обещающих (пусть и потенциально) практический эффект. Природа понимается как резервуар материалов, сил, энергий, которые человек может использовать при условии, если опишет в науке законы природы	Изменение (преобразование) сложившейся ситуации в желаемом направлении; проект – это действие, обеспечивающее качественное изменение функционирующей системы
Категория времени	
умение извлекать новые знания из «ставшего» (в гуманитарных областях осуществляется реконструкция прошлого; в физике изучается мир с момента «большого взрыва», в биологии – мир, сложившийся за последние 4 млрд. лет)	Проект – это умение работать с настоящим, преобразовывая его в «будущее» за счет контекстной проблематики текущей ситуации. Проект создает «будущее»
Проблематика	
Оценка ситуации как познавательной проблемы, связанной с отсутствием объяснения причин того или иного явления, события	Оценка ситуации социо-культурного характера, как неудовлетворительной; обозначение проблем, порождающих напряженность ситуации; выделение причин
Исследовательские процедуры	
Наблюдение, опыт, эксперимент, интерпретация. Процедуры направлены на изучение окружающего мира, для ответа на вопрос «Как устроен мир сам по себе»	Аналитика – оценка сложившейся ситуации для понимания того, как ситуация может быть преобразована в нужном направлении; ответ на вопрос «Как устроена ситуация, которую мы собираемся изменить в нужном для нас направлении»
Результат и продукт деятельности	

Результат деятельности – новое знание теоретического или прикладного характера (прим.: даже прикладное знание напрямую не может быть использовано в практике; для этого требуется его преобразование в технологию или, хотя бы, в инструкцию)	Продукт деятельности – реальные объекты (и эффекты) с заданными функциональными, технико-экономическими, экологическими и потребительскими качествами. Данный объект создается для конкретного использования
Структура деятельности	
Логика построения исследовательской деятельности включает формулировку проблемы исследования, выдвижение гипотезы (для решения этой проблемы) и последующую экспериментальную или модельную проверку выдвинутых предположений	Реализацию проектных работ предваряет представление о будущем проекте, планирование процесса создания продукта и реализации этого плана
Время работы и результат	
Исследования проводятся в рамках долгосрочных исследовательских программ. Точный результат исследования предсказан быть не может. Время завершения исследования не может быть точно предсказано.	Проект должен быть спланирован и завершен в точно обозначенное время. Результат проекта должен быть точно соотнесён со всеми характеристиками, сформулированными в его замысле.

1.3. Практическая работа №3 «Описание конкретной проблемы на основе анализа данных» к практическому занятию по теме №1 «Методологические основания научно-исследовательской деятельности» продвинутого уровня интенсивного образовательного модуля «Научно-исследовательская деятельность по естественным наукам».

Заданию предшествует определение (совместное составление проблемного поля лесохозяйственной отрасли) и выбор темы научно-исследовательской работы.

- Под проблемой, в данном случае, мы будем понимать противоречие между идеальной и реальной ситуациями.

- Обсудите ситуацию, в которой «что-то не устраивает». Для этого на листе А3 нарисуйте «картинку – что не так».

- Ответьте на вопрос «А как должно быть?», обсудив идеальную ситуацию. На другом листе нарисуйте эту ситуацию.

У нас с вами две задачи – на основании первого рисунка сделать анализ ситуации; рассматривая два рисунка зафиксировать противоречие.

Решаем первую задачу: найдите факты, которые бы подтвердили детали вашего рисунка. Факт – это знания, отражающие объективные свойства вещей и процессов.

Сопровождение педагога: опишите помещение, в котором мы с вами находимся ... (если обучающиеся при описании используют слова «удобное, светлое, просторное, приспособленное – это личное отношение, фактами будут размеры, количество окон, ламп, перечень оборудования, год ремонта (постройки) и т.д.

- А сейчас дополните ваш рисунок ФАКТАМИ. Укажите, как вы об этом знаете (кто рассказывал, где прочитали). Необходимо найти факты, статистические данные и указать источники информации. Это даст возможность объективно описать ситуацию

«Что не так» и информацию рисунка перевести в таблицу:

Элементы рисунка	Факт №1	источник информации
	Факт № 2	источник информации
	Факт № 3	источник информации

- Можете продолжить сбор данных и источников самостоятельно как «домашнее задание». Если есть необходимость изменить рисунок (добавить, убрать) сделайте новый, который точнее представит проблему.

1.4. Практическая работа №4 «План реализации научного исследования» к практическому занятию по теме №2 «Формы, методы, средства и приемы научно-исследовательской деятельности естественнонаучной направленности» продвинутого уровня интенсивного образовательного модуля «Научно-исследовательская деятельность по естественным наукам».

Любую деятельность необходимо научиться планировать. Для отработки навыка планирования каждой группе будет предложена «Структура исследования». В таблице есть все общие пункты, по которым проводится и оформляется исследование. Предлагаю участникам каждой группы обсудить: какое время необходимо для выполнения? кто будет делать что и где (в каком месте, помещении)? у кого и когда нужно получить консультацию?

Предлагаю группе выполнить эту работу при помощи стикеров. Определите, на стикерах какого цвета вы разместите заголовки и подпункты (возможно, вы захотите более подробно расписать отдельные пункты). Если нужны добавочные пункты, напишите их.

На поверхности стола разместите стикеры в последовательности (обсуждайте совместно эту последовательность, придите к согласию): что после чего следует выполнить.

Если некоторые процессы можно выполнить параллельно, разместите параллельно стикеры.

В результате получится схема, при помощи которой вам будет понятно – что делать, в какое время, как распределятся участники группы для выполнения отдельных заданий, какие места (помещение, оборудование, инструменты) подготовить, кому и когда передать какую информацию; где необходим контроль, где необходима консультация, дополнительная проверка.

Сфотографируйте получившуюся схему и перенесите основные позиции в таблицу.

что сделать	в какое время выполняется	кто делает и где	кто консультирует и когда
1. Структура введения			
Актуальность исследовательского проекта			
Объект и предмет исследования			
Цель исследовательской			

работы			
Задачи исследовательской работы			
Методы исследовательской работы			
Теоретическая значимость работы			
Практическая значимость работы			
2. Историческая справка по проблеме исследовательской работы			
3. Основная часть исследовательской работы			
Поиск необходимой информации, знаний для проведения исследования			
Выбор идей и вариантов, их обоснование и анализ.			
Выбор материала, методов для проведения исследования			
Подбор оборудования и организация рабочего места для исследования (если это опыт)			
Описание этапов проведения исследования			
Техника безопасности при выполнении работ (если это опыт)			
4. Заключение (краткие выводы по результатам исследовательской работы, оценка полноты решения поставленных задач)			
5. Используемая литература			
6. Приложения (диаграммы, графики, схемы, фотографии, таблицы, карты)			

Сопровождение педагога: если у обучающихся мало опыта самостоятельной работы, эффективнее сделать работу частями – отдельно основную часть, отдельно приложения, отдельно введение.

2. Задания для обучающихся по интенсивному образовательному модулю «Экологический туризм»

2.1. Практическая работа №1 «Отзыв с фотоотчетом об экскурсии» по экскурсионно-познавательной деятельности к теме №1 «Ознакомительная экскурсия в лесничество» базового уровня интенсивного образовательного модуля «Экологический туризм».

Для выполнения практической работы обучающимся рекомендуется во время прохождения экскурсии вести заметки и фотографировать наиболее важные для них объекты и события.

По итогам проведения экскурсии, обучающимся необходимо заполнить таблицу.

Ознакомительная экскурсия в лесничество	
1.	Цель экскурсии

2.	Время, период проведения экскурсии	
3.	Маршрут экскурсии	
4.	Впечатления и эмоции (что запомнилось? больше всего впечатлило? Почему?)	
5.	Описание с фотографиями самых важных мест маршрута	

2.2 Практическая работа №2 «План подготовки однодневного похода» по экскурсионно-познавательной деятельности к теме №2 «Однодневный поход экологической направленности (туристический маршрут из реестра Ханты-Мансийского автономного округа – Югры)» базового уровня интенсивного образовательного модуля «Экологический туризм».

В процессе подготовке похода обучающимся предлагается осуществить планирование по форме представленной в таблице.

Тема экскурсии		
1.	Цель экскурсии	
2.	Время, период проведения экскурсии	
3.	Маршрут экскурсии (карта, экскурсионные объекты, санитарные остановки, место и время приема пищи)	
4.	Отдыха, подвижные и интеллектуальные игры	
5.	Список необходимых вещей для однодневного похода	

2.3. Практическая работа №3 «Экологический экскурсионный маршрут «Мое путешествие» к практическому занятию по теме №2 «Разработка экскурсионного маршрута экологической направленности в формате воркшопа «Мое путешествие» продвинутого уровня интенсивного образовательного модуля «Экологический туризм»

Заполнить лист «Описание экскурсии».

Описание экскурсии

п/п	Этапы подготовки экскурсии	Материалы,	подготовительные
-----	----------------------------	------------	------------------

		тексты для разработки экскурсии
1.	Определение цели и задач экскурсии	
2.	Выбор темы	
3.	Отбор литературы и составление библиографии	
4.	Определение источников экскурсионного материала. Знакомство с экспозициями и фондами музеев по теме. Фото и видео материалы.	
5.	Встреча во время экскурсии с носителем культурного опыта (экскурсоводы, работающие на маршруте; руководители парков, заказника, заповедников; жители территорий компактного проживания коренных малочисленных народов севера; научные сотрудники музеев и т.д.)	
6.	Отбор и изучение экскурсионных объектов. Выбор объектов для наблюдения	
7.	Составление маршрута экскурсии (карты местности, карта ХМАО-Югры). Расчет времени маршрута.	
8.	Подготовка контрольного текста экскурсии	
9.	Организация поезда и выезда с маршрута: расчеты времени, санитарных остановок, принятие пищи, составление «автобусной экскурсии» или программы сопровождения при проезде до места начала маршрута	

2.4. Практическая работа №4 «Корректировка текстов и экскурсионных маршрутов» к экскурсионно-познавательная деятельность по теме №3 «Экскурсии по разработанным маршрутам» продвинутого уровня интенсивного образовательного модуля «Экологический туризм»

Экологические экскурсии проводятся в течение учебного года группой разработчиков маршрута из обучающихся. Целью является апробация экскурсионных маршрутов с необходимой итоговой корректировкой.

3. Задания для обучающихся по образовательному модулю «Лесоведение»

3.1. Практическая работа №1 «Построение кластерной модели лесоведения» к практическому занятию по теме № «Лесоведение как учение о лесе» образовательного модуля «Лесоведение»

Определение понятийных и тематических границ Лесоведения. Работа в малых группах по построению кластерной модели.

Выполнению 1 практической работы предшествует:

– знакомство участников группы (имя, класс обучения, опыт занятий в школьном лесничестве, личные увлечения);

– изучение теоретического материала по лесоведению, обсуждение, что такое Лесоведение, что изучает, уровень знакомства с этим направлением. Как выявить ресурсы группы в этой области?

Участникам дается представление о правилах составления кластерной модели понятий как планетарной модели и как технологии визуализации обобщения больших объемов информации.

Предлагается в малых группах визуализировать имеющиеся знания, свой опыт, представления о содержании Лесоведения. В результате каждая малая группа разрабатывает свою кластерную модель содержания – как стартовую диагностику знаний об этом направлении.

Работе по сборке общей кластерной модели Лесоведения предшествует встреча со специалистом в области лесоведения, изучение закономерности строения и роста древостоев, разработка биолого-технических методов количественного и качественного учета оценки лесных насаждений.

Группы выкладывают кластерные модели на столе, или вывешивают их на доске, участники делятся друг с другом полученными дополнениями в кластерные модели после встречи со специалистом. Группы выявляют сходства (различия) в содержании кластерных моделей, обсуждают возможность объединения всех кластерных моделей в одну, обобщенную.

В результате определяется круг понятий и тем, наиболее актуальных для данной группы участников в области Лесоведения.

3.2. Практическая работа №2 «Разработка и проведение образовательного события Академический день» к практическому занятию по теме № 2 «Современные проблемы Лесоведения как тема проведения образовательного события Академический день» образовательного модуля «Лесоведение»

Необходимо разработать сценарий Академического дня с распределением функций между участниками (организаторы, ведущие занятий, участники, схема участия, форма итоговой рефлексии).

Сценарий Академического дня наполняется участниками по схеме:

- Как участники узнают о темах занятий?
- Сколько успеют посетить за время их проведения?
- Как определяют свой индивидуальный маршрут?
- Как составить карту проведения занятий?
- Как узнать впечатления участников о проведенном образовательном событии?

Определяются от каждой проектной группы ведущий и организатор. Остальные – участники. Функции участников могут меняться по договоренности. Организаторы готовят общее поле проведения, ведущие готовят места занятий для групп, участники

готовят индивидуальные карты участия, списки групп для записи, формат сбора итоговых впечатлений.

Подведением итога разработки является проведение Академического дня в соответствии со сценарием.

Подведение итогов проведения образовательного события в выбранном формате.

3.3. Практическая работа №3 «Планирование и организация сетевого взаимодействия» к практическому занятию по теме №3 «Планирование возможного сетевого взаимодействия участников программы» образовательного модуля «Лесоведение»

Определение задач сетевого взаимодействия (кого и с кем, зачем). Сбор предложений по содержанию и способу сетевого взаимодействия.

Обсуждение возможных форм сетевого взаимодействия.

Составление списка возможных способов. Голосование стикерами, кто какой способ считает наиболее эффективным. В результате голосования выбираются способы, наиболее приемлемые для участников.

Планирование сетевого взаимодействия, организация кругов сетевого взаимодействия. Распределение сетей и задач, периода выставления информации, тем информации. Сроки выхода информации. Планируется срок и содержание первой информации.

3.4. Практическая работа №4 «Дифференциация деревьев в лесу» к экскурсионно-познавательной деятельности по теме № «Наблюдение деревьев в лесу» образовательного модуля «Лесоведение».

Цель: приобретение навыков установления дифференциации деревьев в лесу.

Задача: изучение распределения деревьев по классам роста.

Место проведения: одновозрастное хвойное насаждение.

Снаряжение (оборудование): вешки (колья), мел.

Место проведения: средневозрастные, приспевающие, спелые лесные насаждения.

Период проведения: весна, лето, осень.

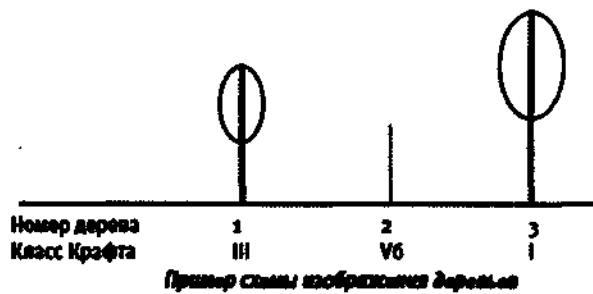
Методика проведения занятия

Ход занятия:

1. Учащиеся знакомятся с правилами поведения в лесу.
2. Подбирают участок, обосновывая преподавателю выбор.
3. В лесу учащиеся объединяются в группы (по 2–3 человека), разбирают снаряжение: вешки (колышки), мел, а также ведомость для заполнения.
4. Уточняется последовательность выполнения занятия.

Задание:

1. В выбранном лесном насаждении заложить пробную площадь 20×20 м.
2. По углам пробной площади установить вешки (колья) или деревья на углах поворота отметить мелом.
3. На пробной площади распределить деревья по классам роста (по Г. Крафту), отметив мелом класс роста на каждом.
4. Составить схему рядом расположенных 10 деревьев с определением класса Крафта.



5. Заполнить таблицу.

Распределение деревьев по классам роста на пробной площади

Классы роста (по Г. Крафту)	I	II	III	IV _a	IV _b	V _a	V _b	Всего
Число деревьев								
Процент (%)								100

Выводы:

1. Установите причины и объясните произошедшую дифференциацию.
2. Дайте прогноз дальнейшего развития насаждения.

Анкета по результатам практического занятия
для контроля полученных знаний и умений

Ф.И.О. _____

- ✓ Класс Крафта определяется по следующим признакам дерева _____
- ✓ Дифференциация деревьев по классам роста объясняется по причинам _____

- ✓ Естественный отбор деревьев в лесу проявляется в _____

- ✓ Факторы, определяющие борьбу деревьев за существование в лесу: _____

4. Задания для обучающихся по образовательному модулю «Дендрология»

4.1. Практическая работа №1 «Дерева понятий «Дендрология» к практическому занятию по теме №1 «Теоретические и практические основы Дендрологии» образовательного модуля «Дендрология»

Задание 1. Выполнению задания предшествует знакомство с инструментом МЕНТИМЕТР - простым и доступным в освоении инструментом голосования, обеспечивающим мгновенную обратную связь от аудитории. Его удобно использовать для опроса студентов в режиме реального времени в аудитории, поскольку он доступен и на мобильных устройствах, и в электронной среде.

Онлайн-опрос может включать серию вопросов с разными типами ответов: 1) множественный выбор (один или несколько из нескольких); 2) открытый ответ; 3) оценка по шкале; 4) ранжирование ответов в пределах 100%; 5) ввод ответа в виде точки на плоской координатной плоскости. Вопрос с множественным выбором. Респондент может выбрать один или несколько правильных ответов из множества.

Участникам программы предлагается зайти в приложение (на смартфонах или компьютерах) и ответить на вопрос: Какие понятия вам известны из темы Дендрология? Назвать несколько понятий.

На экране возникает поле, на котором наиболее известные понятия (названные не одним участникам) представляются более крупным шрифтом. В результате участники анализируют поле понятий и определяют список известных им понятий.

Задание 2. Самостоятельная работа с текстовыми источниками, поиск в интернет. Проектная работа в малых группах.

Участникам предлагается собрать информации по теме Дендрология и дополнить стартовую таблицу понятий по темам: строение древесных растений, их экологические и биологические характеристики, родственность и использование древесных пород, характеристики видов древесных и кустарниковых пород, разнообразие форм, размножение пород деревьев, уход за семенами и саженцами в питомниках и лесного хозяйства.

Участники работают с предложенным печатным и электронным материалом, ищут в сети интернет. Внутри малых групп распределяют темы поиска. Индивидуально работают по своим направлениям. В конце работы внутри малых групп обмениваются найденной информацией.

Задание 3. Разработка дерева понятий Дендрология на основе теоретического материала. Практическая работа по синтезу единого дерева понятий Дендрология.

Выполнению задания предшествует знакомство с примерами разработки деревьев понятий.

Участникам в малых группах предлагается разработать деревья понятий Дендрологии.

После разработки группы презентуют свои деревья, проводится общая групповая работа по синтезу единого дерева понятий с учетом всех найденных материалов. В результате на доске появляется обобщенное дерево понятий, разработанное на основе поисковой работы участников. А также имеются определения понятий.

4.2. Практическая работа №2 «Фрагмент Эко Диктанта в формате Google-анкета» к практическому занятию по теме №2 «Изучение классификации, дифференциации древостоя в лесу, характерные признаков и ареалов обитания с помощью Эко Диктанта» образовательного модуля «Дендрология»

1 сервис - знакомство с сервисом Google-анкета. Составление фрагмента теста в данном формате. Апробируем фрагмент теста в группе.

Выполнению задания предшествует знакомство с Google Формами. Это простой и эффективный инструмент, который всегда под рукой у любого владельца Google аккаунта. Они способны решить кучу проблем. Например:

- Сбор мнений участников;
- Создание анкеты для тестирования;
- Добавление формы обратной связи на сайт;
- Вставка в статью теста для конкурса.

Во многих ситуациях, когда нужно собирать какую-то информацию онлайн, сервис можно использовать. С помощью Google Форм мгновенно, бесплатно, без регистрации на дополнительных сервисах и интеллектуальных усилий создаются опросы,

которые без сбоев собирают данные и аккуратно выглядят. Обсуждаем возможные варианты вопросов.

Участники получают задание по работе в этом инструменте:

- Разработка вопросов – групповое распределение работы (либо каждый делает свои 4 вида, либо команда представляет 4 вида вопросов).
- Регистрация в сервисе, создание теста, апробация внутри группы.
- Презентация тестов всем группам с одновременным их выполнением всеми. Все разработки собираются в облаке.
- Рефлексия. Возможность и эффективность применения на занятиях.

4.3. Практическая работа №3 «Фрагмент Эко Диктанта в формате Kahoot» к практическому занятию по теме №2 «Изучение классификации, дифференциации древостоя в лесу, характерные признаков и ареалов обитания с помощью Эко Диктанта» образовательного модуля «Дендрология»

2 сервис - знакомимся с сервисом Kahoot (kahoot.com). Обсуждаем варианты допустимых вопросов. Составление фрагмента теста в данном формате. Апробируем фрагмент теста в группе.

Выполнению задания предшествует знакомство с Kahoot — это сравнительно новый сервис для создания онлайн викторин, тестов и опросов. Ученики могут отвечать на созданные учителем тесты с планшетников, ноутбуков, смартфонов, то есть с любого устройства, имеющего доступ к Интернету. Созданные в Kahoot задания позволяют включить в них фотографии и даже видеофрагменты. Темп выполнения викторин, тестов регулируется путём введения временного предела для каждого вопроса.

При желании учитель может ввести баллы за ответы на поставленные вопросы: за правильные ответы и за скорость. Табло отображается на мониторе учительского компьютера.

Для участия в тестировании учащиеся просто должны открыть сервис и ввести PIN-код, который представляет учитель со своего компьютера.

Ученику удобно на своем устройстве выбрать правильный ответ.

Варианты вопросов: Геометрические фигуры. Альтернативный тест. Голосование.

Задание на выполнение в малых группах:

- Задача - охватить неохваченные вопросы дерева понятий.
- Разработка вопросов – групповое распределение работы (либо каждый делает свои 4 вида, либо команда представляет 4 вида вопросов)
- Регистрация в сервисе, создание теста, апробация внутри группы
- Презентация тестов всем группам с одновременным их выполнением всеми. Все разработки собираются в облаке.
- Рефлексия. Возможность и эффективность применения на занятиях с детьми.

4.4. Практическая работа №4 «Фрагмент Эко Диктанта в формате Plickers» к практическому занятию по теме №2 «Изучение классификации, дифференциации древостоя в лесу, характерные признаков и ареалов обитания с помощью Эко Диктанта» образовательного модуля «Дендрология»

3 сервис - знакомимся с сервисом Plickers . Варианты допустимых вопросов.

Выполнению задания предшествует знакомство с системой Plickers — это приложение, позволяющее мгновенно оценить ответы всего класса и упростить сбор статистики.

Работает оно с применением QR-кодов (Quick Response — с англ. «быстрый ответ») представляющих собой микронеситель в виде двухмерного штрих-кода, содержащего информацию в виде белых и чёрных квадратов.

Считываются эти коды с помощью специализированных устройств, в нашем случае — с помощью планшета или смартфона учителя в связке с ноутбуком. Камерой планшета (телефона) учитель сканирует поднятые учениками карточки с QR-кодами, по их мнению, с правильными ответами.

Задание на выполнение в малых группах:

- Задача - охватить неохваченные вопросы дерева понятий.
- Разработка вопросов – групповое распределение работы (либо каждый делает свои 4 вида, либо команда представляет 4 вида вопросов)
- Регистрация в сервисе, создание теста, апробация внутри группы
- Презентация тестов всем группам с одновременным их выполнение всеми. Все разработки собираются в облаке.

Рефлексия. Возможность и эффективность применения на занятиях с детьми. Оцениваем охват тестами дерева понятий «Какой процент понятий удалось переложить в вопросы к темам?»

4.5. Практическая работа №5 «Разработка дополненной реальности с использованием QR-кодов на основе дерева понятий Дендрологии» к практическому занятию по теме №3 «Создание дополненной реальности по дереву понятий Дендрологии» образовательного модуля «Дендрология».

Выполнению задания предшествует знакомство с сервисом создание QR-кодов, возможности применения, построение виртуальной карты.

Малым группам предлагается разработать дополненную реальность с использованием QR-кодов на основе дерева понятий Дендрологии.

- Выбрать отдельные понятия с развернутым содержанием по ним, положить тексты в облако;
- Создать QR-код как ссылку на данные тексты.
- Собрать QR-коды в одном пространстве (это может быть облачное пространство, если условия не позволяют, собрать ссылки на листе ватмана, прорисовав само дерево).

Апробация виртуальной карты понятий (возможен поиск учащимися неизвестных им терминов и узнавание дополнительного теоретического материала).

4.6. Практическая работа №6 «Деревья как отличительная особенность леса» к экскурсионно-познавательной деятельности по теме №4 «Изучение особенностей формирования и хозяйственной ценности деревьев» образовательного модуля «Дендрология»

Практическое занятие с целью формирования навыков определения показателей древостоя как основного растительного элемента леса.

Задача: дать оценку породного состава древостоя и других его показателей, приобрести навыки определения показателей глазомерно и с помощью приборов.

Место проведения: смешанный хвойно-лиственный лес с подростом и подлеском, чистое одновозрастное насаждение, сложное разновозрастное смешанное насаждение.

Снаряжение (оборудование): высотомер, мерная вилка, мерная лента, мел, колья.

Период проведения: весна, лето, осень.

Методика проведения занятия

Ход занятия:

1. Учащиеся знакомятся с правилами поведения в лесу.
2. Подбирают участок, обосновывая преподавателю выбор.
3. В лесу учащихся объединяют в группы (по 2–3 человека), разбирают снаряжение: высотомер, мерная вилка, мерная лента, мел, колья, а также ведомость для заполнения.

4. Уточняется последовательность выполнения задания.

Задание:

1. В выбранном лесном насаждении заложите 2-3 пробных площади 10×10 м.
2. Определите глазомерно на пробной площади показатели древостоя: происхождение, форму, состав, полноту.
3. Для измерения диаметра и высоты на пробной площади выберите 10 деревьев и пронумеруйте их.
4. Измерьте на высоте 1,3 м от поверхности почвы у 10 отобранных деревьев диаметр, округляя до четного числа, и найдите среднее его значение.
5. Измерьте высоту отобранных деревьев и найдите среднюю. Данные по диаметру и высоте занесите в табл. 1

Таблица 1. Измерение диаметра и высоты

Номер дерева	Диаметр, см	Высота*, м	Номер дерева	Диаметр, см	Высота*, м
1			6		
2			7		
3			8		
4			9		
5			10		
Средний диаметр					
Средняя высота					

* Определяется высотомером или при помощи равнобедренного треугольника.

6. По полученным данным измерений заполните табл. 2.

Таблица 2. Показатели древостоев

№	№№	Показатели древостоев						
		Древостойная форма	Состояние древостоев	Возраст (число лет) класса	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Класс бонитета	Плотность древостоев

Анкета по результатам практического занятия

для контроля полученных знаний и умений

Ф.И.О. _____

- Породный состав древостоев моего региона представлен _____
- Смешанные леса характеризуются _____
- Признаками древостоев являются _____
- Продуктивность древостоев выражается _____

Класс бонитета характеризуется _____

5. Задания для обучающихся по образовательному модулю «Ботаника»

5.1. Практическая работа № 1 «Кластер теоретических и практических проблем ботаники» к практическому занятию по теме №1 «Теоретические и практические проблемы ботаники» образовательного модуля «Ботаника»

Создать кластер изучаемых проблем науки ботаника. Визуальное представление обучающиеся выбирают сами

5.2. Практическая работа № 2 «Групповой научно-технологический проект» к практическому занятию по теме №3 «Образовательный хакатон: «Научно-технологические способы преодоления проблем вымирания видов растений на территории ХМАО-Югры» образовательного модуля «Ботаника»

Практическая работа проводится во время образовательный хакатона «Научно технологические способы преодоления проблем вымирания видов растений на территории ХМАО-Югра»

Задание 1. Заполнить таблицу

1.	тема проект	
2.	Продукт проект	
3.	определить заказчика продукта	
4.	определить потребителя продукта	

Задание 2. Заполнить паспорт проект.

Название проекта	
------------------	--

Руководитель проекта	

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

№ п/п	Имя, фамилия, отчество	

№ п/п	Имя, фамилия, отчество	

№ п/п	Имя, фамилия, отчество	

№	Имя, фамилия, отчество	Количество баллов	Всего баллов
1			
2			
3			
4			

6. Задания для обучающихся по образовательному модулю «Энтомология»

6.1. Практическая работа №1 «Ментальной карты понятий «Энтомология» к практическому занятию по теме №1 «Теоретические и практические проблем энтомологии леса» образовательного модуля «Энтомология»

Выполнению задания предшествует знакомство с представлением:

- о правилах составления ментальной карты как технологии визуализации больших объемов информации,
- о мнемонических ресурсах инструмента визуализации;
- о способах работы с новой информацией.

Участникам предлагаются источники теоретического материала по вопросам Энтомологии для поиска информации о понятиях и темах Энтомологии. Задание – построить ментальные карты понятий. В зависимости от возраста участников, возможна работа в парах или малых группах.

В конце занятия происходит обобщение ментальных карт в единую, предлагается участникам проверить карту на полноту.

Участникам программы предлагается зайти в приложение (на смартфонах или компьютерах) и ответить на вопрос: Какие понятия вам известны из темы Энтомологии? Назвать несколько понятий.

На экране возникает поле, на котором наиболее известные понятия (названные не одним участникам) представляются более крупным шрифтом. В результате участники анализируют поле понятий и определяют список известных им понятий.

6.2. Практическая работа №2 «Подготовка и проведение образовательного события неконференция в формате Дикий ВУЗ» к практическому занятию е по теме №2 «Методы изучения насекомых и их среды обитания» образовательного модуля «Энтомология»

Задание 1. Индивидуальная работа по обработке теоретического материала и составления карточек на основе ментальной карты понятий Энтомология.

Составление карточек на основе ментальной карты понятий Энтомология.

Индивидуальная работа по поиску материала и составления карточек на основе ментальной карты понятий Энтомология.

Выполнению задания предшествует знакомство с форматом «Дикий ВУЗ». Участники получают задание на разработку одного из понятий ментальной карты. Понятие вписывается в карточку определенной структуры:

- Смысловой вопрос к понятию.
- Теория, из которой можно получить ответы на поставленный вопрос.
- Вспомогательные/ дополнительные вопросы по теории, помогающие ответить на главный вопрос.

В результате у каждого участника на руках имеются карточка с одним из понятий. (При условии возможности предварительных разработок таких карточек преподавателями на курсах повышения квалификации, участникам достаточно будет найти дополнения по теме карточки, самим потренироваться в ответе на вопросы).

Задание 2. Подготовка и проведение образовательного события Неконференция в формате «Дикий ВУЗ».

Проведение занятия в формате «Дикий ВУЗ» по изучению всеми всего теоретического материала по Энтомологии, собранного участниками.

Участники в одном пространстве (большой аудитории) встречаются парами. В парах один участник задает вопрос по своей карточке. Второй участник должен ответить всё, что знает по этому вопросу. Первый участник не дает готового ответа, задает наводящие вопросы второму участнику так, чтобы второй участник смог сам ответить на вопрос первого. Когда карточка первого участника проработана, второй участник ответил на все вопросы, участники меняются местами и работают по карточке второго участника. После завершения работы в паре пары меняются партнерами.

Общая задача – поработать с как можно большим количеством участников в парах за отведенное время.

В идеале все участники должны поработать со всеми.

В конце занятия подводятся итоги: В скольких парах удалось поработать участникам? Удалось ли в парах задающему вопрос узнать от партнера новую информацию? Удалось ли авторам дополнить свои карточки?

6.3. Практическая работа №3 «Разработка дополненной реальности с использованием QR-кодов на основе карточек понятий ментальной карты

«Энтомологии» к практическому занятию по теме №3 «Создание виртуальной экскурсии в мир энтомологии» образовательного модуля «Энтомология»

Задание 1. Разработка дополненной реальности с использованием QR-кодов на основе карточек понятий ментальной карты Энтомологии.

Проведение виртуальной экскурсии.

Выполнению задания предшествует знакомство с форматом использования QR-кодов.

Участники располагают свои карточки в облаке, кодируют их QR-кодами.

Определяют формат виртуальной карты. Собирают ссылки в одном поле.

Участникам предлагается зайти в те понятия, которые они на рассматривали в парных взаимодействиях, таким образом дополнить свои теоретические знания.

Задание 2. Практическая работа с использованием инструмента МЕНТИМЕТР menti.com, заполнение и анализ тем и понятий «Энтомологии». Сравнение с первым набором понятий. Анализ приращения знаний. Итоговая рефлексия результатов работы над содержанием раздела Энтомология.

6.4. Практическая работа №4 «Дневники наблюдений» к экскурсионно-познавательной деятельности по теме №4 «Наблюдению типов повреждений деревьев насекомыми в природе» образовательного модуля «Энтомология»

Предполагаются маршрутные исследования древостоя региона на предмет поражения лиственных и хвойных деревьев насекомыми.

Проводятся с мая по август.

Потребуется: бинокль, дневник, компас.

Цель: приобретение навыков установления типов повреждения лиственных и хвойных деревьев по признакам насекомых.

Задача: изучение крон лиственных и хвойных деревьев по уровню повреждений и определение насекомых вредителей по признакам повреждений.

Снаряжение (оборудование): вешки (колья), мел.

Место проведения: средневозрастные, приспевающие, спелые лесные насаждения.

Период проведения: весна, лето, осень.

Методика проведения занятия

Ход занятия:

1. Учащиеся знакомятся с правилами поведения в лесу.
2. Подбирают участок, обосновывая преподавателю выбор.
3. В лесу учащиеся объединяются в группы (по 2–3 человека), разбирают снаряжение: вешки (кольшечки), мел, а также ведомости для заполнения.
4. Уточняется последовательность выполнения занятия.

Задание:

1. В выбранном лесном насаждении заложить пробную площадь 20×20 м.
2. По углам пробной площади установить вешки (колья) или деревья на углах поворота отметить мелом.
3. На пробной площади исследовать кроны деревьев и заполнить таблицу 1.

Таблица 1. Степень повреждения крон

Вид	Не	Повреждено 20%	Повреждено	Повреждено до
-----	----	----------------	------------	---------------

повреждения	повреждено		50%	75%
Число деревьев хвойных				
Число деревьев лиственных				

4. Определить основные виды повреждений, выявить вид насекомых –вредителей (максимально представленных). Работаем по определителю повреждений лесных и декоративных деревьев и кустарников европейской части СССР, 1951г. Или при помощи электронного определителя, если есть возможность. Сделать выводы в дневнике наблюдений.

Ответить на вопросы:

- Установите основные причины повреждения крон.
- Дайте прогноз дальнейшего развития насекомых.

**Анкета по результатам практического занятия
для контроля полученных знаний и умений**

Ф.И.О. _____

Основные виды повреждений крон _____

Основные виды насекомых, причинивших повреждения _____

Возможные перспективы развития повреждений в следующем году _____

**7. Задания для обучающихся по образовательному модулю
«Зоология»**

7.1. Практическая работа №1 «Способы наблюдения животных в природе: анализ видеоматериалов» к практической работе по теме №1 «Теоретические и практические проблемы зоология» образовательного модуля «Зоология»

Водная беседа:

Как вы думаете, для чего нужно наблюдать животных?

На основании сообщений школьников (беречь, заботиться, знать повадки, самим быть в безопасности, содержать, разводить, любоваться, изучать, получить профессию и т.д.) сделать вывод о важности этой сферы деятельности и необходимости приобретения специальных знаний и компетенций.

Задание №1

– сформулировать принципиальные различия между методами наблюдения и эксперимента. Для этого предлагается посмотреть два видео-материала:

1. Животные в природе (2:18) - <https://www.youtube.com/watch?v=DJiTO9ZrOo0>

2. Блохи в банке _эксперимент (1:04) -

<https://www.google.com/search?q=%D0%B1%D0%BB%D0%BE%D1%85%D0%B8+%D0%B2+%D0%B1%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D0%B5+%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE&oq=%D0%B1%D0%BB%D0%BE%D1%85%D0%B8+%D0%B2+%D0%B1%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D0%B5+&aqs=chrome.1.69i57j0l5.11776j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Вопросы для обсуждения:

1. В каком фильме показан метод наблюдения, а в каком эксперимент?
2. В чем отличия двух методов? (школьники самостоятельно выделяют признаки), можно предложить визуализировать их ответы – сделать кластер или схему.
3. А что в этих методах общее?

- Совершенно правильно мы с вами рассуждаем. Эти методы называются

«Эмпирические методы познания»

Основой эмпирических методов являются чувственное познание (ощущение, восприятие, представление) и данные приборов. К числу этих методов относятся:

- **наблюдение** — целенаправленное восприятие явлений без вмешательства в них;
- **эксперимент** — изучение явлений в контролируемых и управляемых условиях;
- **измерение** — определение отношения измеряемой величины к эталону (например, метру);
- **сравнение** — выявление сходства или различия объектов или их признаков.

Задание №2

Предлагаю вам посмотреть еще один фильм о жизни животных.

Путешествие в мир природы (видео 26 минут) –

<https://www.youtube.com/watch?v=uCUXZn1j03o>

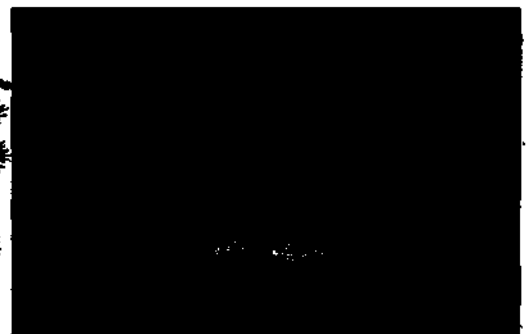
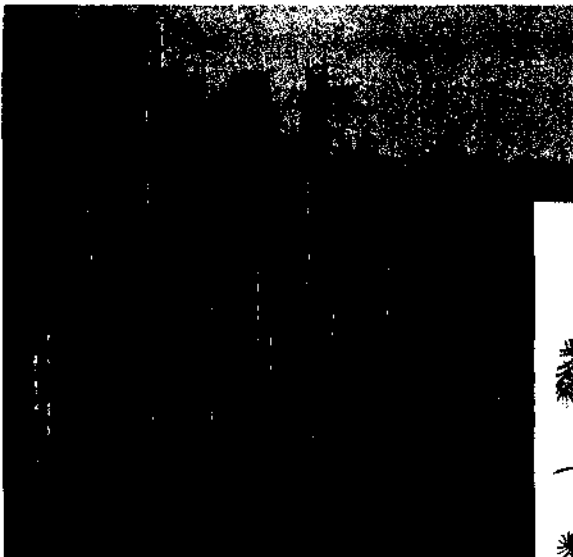
Его длительность 26 минут. Вы можете объединиться в пары для того, чтобы во время просмотра обсуждать и фиксировать – Что можно наблюдать? Что мы видим, когда смотрим жизнь животных. Например, есть люди, которые по сломанным и поврежденным деревьям, кустарникам знают, какие животные здесь побывали.

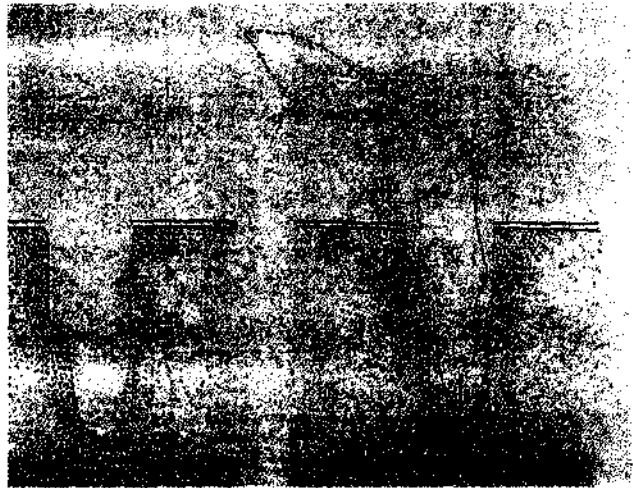
На какие детали вы обратите внимания при просмотре фильма? Обязательно зафиксируйте.

По окончании просмотра – собираем все впечатления.

1. Следы жизнедеятельности животных:

- отпечатки лап;
- поеди, погрызы;
- территориальные метки;
- мочевые метки;
- экскременты;
- постоянные убежища;
- временные лежки и т.п.





2. Повадки
 3. Людская еда (корм)
 4. Тропы
 4. Предпочитаемые места для охоты, отдыха, ночевки:
 5. Места обитания (по землям, в траве, на скалах):
 6. Время спаривания
 7. Время и обустройства места появления потомства
 8. Активность в течение суток
 9. Индивидуальные дистанции между животными
 10. Доминирование, драки
 11. Синхронность движений.
- И т.д.

Предложение школьникам – найти видео-материалы (фото), отражающие особенности поведения животных в живой природе (собрать видеотеку).

Наблюдением за поведением животных обучающиеся будут заниматься на других занятиях.

7.2. Практическая работа №2 «Составление программы наблюдений животных в зоопарке» к практической работе по теме №2 «Разработка и реализация программ наблюдения за объектами животного мира» образовательного модуля «Зоология»

Практическая работа организована как 6 часовой интенсивный формат «Мировое кафе» по отдельному сценарию. Программа наблюдений разрабатывается в несколько этапов:

1. Выбор животного для наблюдения и формирование группы наблюдателей.
2. Освоение методики составления этограмм.
3. Освоение методики графических срезов
4. Освоение методики временных срезов.
5. Составление структуры программы в различных формах.

6. После основной части наблюдений определить способы обработки материалов:

А. Можно использовать несколько базовых приемов – построение таблиц различного типа (как для систематизации, так и для демонстрации материала), гистограмм и круговых диаграмм для отражения бюджета времени.

Методы наглядного отображения материала позволяют:

1. ввести в текст работы максимальное количество фактического материала;
2. представить свои данные в таком виде, чтобы их легче было обдумывать и обсуждать;
3. пользуясь полученными результатами, представить иллюстрации к высказанным в «Обсуждении» положениям.

Таблицы – наиболее надежная и удобная форма хранения материала. Основная задача таблиц – нести фактический материал, в наглядности они проигрывают графикам и диаграммам. Таблицы могут быть рабочими и итоговыми.

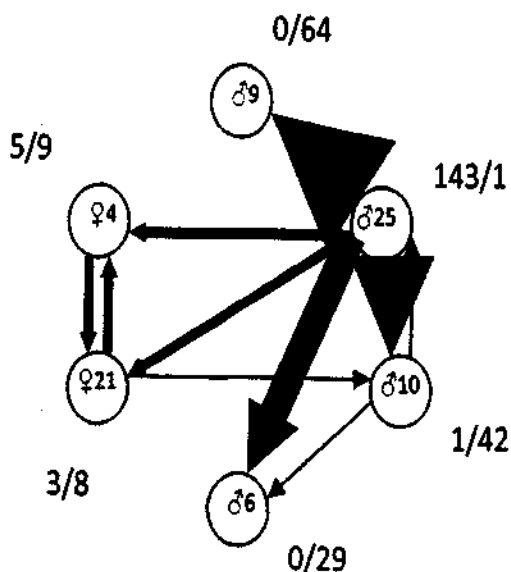
Графики – отражают количественную зависимость какого-либо показателя от действия определенного фактора

Гистограммы – наглядная форма отображения количественных соотношений. Можно отобразить соотношение между несвязанными величинами, но можно изобразить и динамический процесс (вместо графика).

В. По результатам работы с графическим вариантом метода временных срезов строятся ареалы и картограммы, позволяющие оценить характер использования территории.

Диаграммы – Форма наглядного изображения соотношений между долями, составляющими в сумме 100 %.

Социограммы – форма изображения взаимодействия в группе животных. Она строится для одной какой-либо формы взаимодействий.



Метод ареалов используется для отображения качественно различающихся признаков – на схеме вольеры различными цветами показывают зоны, которые животными используются различно – для еды, для сна, или, например, для игр.

Картограммы же – это отображение разными цветами (или штриховкой различной густоты) интенсивности проявления в данном месте одного и того же признака. Так удобно анализировать общую частоту использования тех или иных участков вольеры

Для выбора методов следует познакомиться с пособиями:

1. Попов С. В., Ильченко О. Г. Методические рекомендации по этологическим наблюдениям за млекопитающими в неволе. М.: 1990.
2. Попов С. В., Ильченко О. Г. Руководство по научным исследованиям в зоопарках. М.: 2008.

7.3. Практическая работа №3 «Образовательное эколого-просветительское событие» к практической работе по теме №3 «Разработка и реализация эколого-просветительских образовательных событий по направлению «Зоология» образовательного модуля «Зоология»

- В устном народном творчестве людей сохранены важнейшие правила (обычай) отношения человека к животным.

- Какие сказки про животных вы помните?

Задание 1

1. -Каждому нужно составить список сказок. Обсудите в группе и составьте общий список.

2. -Предлагаю структурировать на листе перечень сказок – о ком они? (выдается группе лист флипчарта, фломастеры). В центре листа напишите «животные» и в разные стороны от центра проведите линии, подпишите на линии название животного.

3. От каждой линии сделайте ответвления – это сказки, которые вы вспомнили.

Задание 2.

-Сделайте пометки около каждой сказки:

Какие повадки, характеристики животного приведены в сказке?

Чему сказка учит? (предупреждает, напоминает, наставляет, запрещает, разрешает).

- Выберете одно животное (одну линию на схеме), обсудите – чему человек научился у этого животного? Почему его ценит и уважает?

Задание 3

Предлагаю вам придумать идеи для проведения Праздника, посвященного выбранному вами животному (на листе нарисовать, записать все идеи):

Зачем проводить этот праздник? (что произойдет, если такой праздник случиться? А что будет, если его не сделать?) Чему научит этот праздник?

Когда можно провести Праздник? (в какое время года, суток. Как долго должен длиться этот праздник?)

Где (в каком месте) его проводить?

Что будут делать люди на этом празднике? (Взрослые – мужчины, женщины; маленькие дети, подростки; старшее поколение – бабушки и дедушки).

Какие костюмы или атрибуты нужны для задуманного праздника?

Как вы станете приглашать людей на праздник? Как они о нем узнают?

Что еще нужно учесть?

Задание 4

Каждая группа презентует свои идеи, опираясь на рисунки, схемы.

Задание 5

Прошу каждого участника нашего занятия взять чистый лист бумаги и написать 3-4 пункта о том, что хотел бы дальше сделать для подготовки Праздника.

Через 5 минут дать возможность всем участникам подходить в произвольном порядке друг к другу в течение только 10 минут, чтобы узнать список другого человека и дополнить свой.

По окончании можно сформировать рабочие группы для подготовки события.

8. Задания для обучающихся по образовательному модулю «Почвоведение»

8.1. Практическая работа №1 «Сбор общей интеллект-карты «Почвоведение» к практическому занятию по теме №1 «Теоретические и практические проблемы почвоведения» образовательного модуля «Почвоведение»

Работа в малых группах по построению интеллект-карты Почвоведения.

Выполнению 1 практической работы предшествует:

- знакомство участников группы (имя, класс обучения, опыт занятий в школьном лесничестве, личные увлечения);

- обсуждение, что такое Почвоведение, что изучает, уровень знакомства с этим направлением лесоведения. Как выявить ресурсы группы в этой области?

Участникам дается представление о правилах составления интеллект-карты как технологии визуализации больших объемов информации.

Предлагается в малых группах визуализировать имеющиеся знания, свой опыт, представления о содержании Почвоведения. В результате каждая малая группа разрабатывает свою интеллект-карту содержания раздела Почвоведение – как стартовую диагностику знаний об этом направлении.

Сбор общей интеллект-карты Почвоведения:

Группы выкладывают интеллект-карты на столе, или вывешивают на доску, участники делятся друг с другом полученным опытом аналитической деятельности. Группа выявляют сходства (различия) в содержании интеллект-карт, обсуждают возможность объединения всех интеллект-карт в одну, обобщенную.

В результате определяется круг понятий и тем, наиболее актуальных для данной группы участников в области Почвоведения.

8.2. Практическая работа № 2 «Маршрутные исследования почв региона» к экскурсионно-познавательной деятельности по теме №2 «Маршрутные исследования почв региона» образовательного модуля «Почвоведение»

Предполагаются маршрутные исследования почв региона с описанием их основных морфологических признаков с целью определения типа почвы. Проводятся с июня по август.

Потребуется: лопата, сантиметр, ножик для препарирования почвенных горизонтов, дневник, компас.

Залог успеха при изучении почв в полевых условиях - это правильное расположение разреза. Нужно выбрать типичное для территории исследования место, наиболее представительное с точки зрения рельефа и растительного покрова. Необходимо избегать мест, сильно измененных антропогенным воздействием. В лесных ландшафтах лучше выбрать место на открытой выровненной площадке. Ориентацию разреза необходимо провести таким образом, чтобы к моменту начала описания разреза солнце освещало лицевую стенку разреза. При копке не следует ходить по передней стенке разреза (той, по которой будет проводиться описание), рвать растения или собирать гербарий близ нее. Глубина разреза составляет от одного до двух метров, в зависимости от мощности почвенного профиля.

Когда почвенный разрез готов, проводят аккуратную зачистку и шлифовку передней стенки, с тем чтобы отчетливо проявились почвенные горизонты, слагающие профиль. После подготовки передней стенки осторожно прикрепляют сантиметр, без нарушения и уплотнения почвенных горизонтов, подстилки или войлока. Ножом аккуратно препарируют стенку, отмечая переходы между плотностью, цветом, влажностью, структурой горизонтов.

После проведения всех вышеперечисленных операций можно сделать соответствующие записи в дневнике. Прежде всего, необходимо подробно описать пробную территорию, отмечая рельеф, растительность, географическую привязку (используя компас), характер землепользования. Если во время заложения разреза обнаружены грунтовые воды, то необходимо отметить их глубину. Затем нужно подробно описать почвенный профиль, поступательно сверху вниз отмечая специфические черты выделенных горизонтов. По возможности нужно сделать зарисовки и фотографии профиля, вскрытого разрезом.

Дальнейшее определение таксономической принадлежности почвы к тому или иному типу следует проводить, руководствуясь такими изданиями, как: Классификация и диагностика почв СССР, М.: Колос, 1977; Классификация почв России, 1977; Почвы СССР, М.: Мысль, 1979; Атлас почв СССР, М.: Колос, 1974.

8.3. Практическая работа № 3 «Созданию продукта» к практическому занятию теме №3 «Учебные лаборатории по актуальным проблемам почвоведения: «Научно-технологические способы преодоления проблем антропогенного воздействия на почвы региона ХМАО-Югра» образовательного модуля «Почвоведение»

Задание 1. Мозговой штурм по определению тематических направлений работы учебных лабораторий (малые группы, общее поле предложений).

Актуализируются правила проведения совместной работы в форме Мозгового штурма. С участниками обсуждается цель проведения мозгового штурма – необходимость определить направления работы учебных лабораторий, на основе полученного ими теоретического материала по теме Почвоведение.

В Мозговом штурме принимают участие все участники. Идеи собираются на доске.

Каждая идея обсуждается на предмет возможности ее проработки в условиях учебной лаборатории. Предлагается рассмотреть 5 актуальных тем почвоведения как основы работы лабораторий.

После составления списка возможных тем проводится голосование стикерами, кто какой темой хотел бы заниматься. (Возможно голосование каждого участника тремя стикерами, при необходимости). В результате утверждается количество тем работы лабораторий, необходимое для охвата всех участников (примерно 5-6 человек в одной лаборатории).

Формирование команд по выбранным темам и закреплений функций среди участников команды. Предлагается записаться в списки лабораторий, еще раз внимательно ознакомившись с темой. Количество мест в списках ограничено.

Лаборатории начинают работу по описанию проблемы по выбранной теме работы лабораторий. Описание от одной до трех гипотез решения проблемы. Определение продукта проекта к каждой гипотезе. Выбор рабочей гипотезы и описание конечного продукта работы лаборатории.

Задание 2. Работа лабораторий по созданию итогового продукта.

Распределение ролей в лаборатории. Определение конечного продукта работы лаборатории исходя из имеющихся условий работы. Планирование работы лаборатории.

Перед участниками лабораторий ставится задача по составлению плана работы лаборатории. Шаг 1 – исходя из темы, лаборатории определить, какой конечный продукт может произвести лаборатории за время своей работы (предлагается провести эту работу, используя приемы копилки идей, ленты дополнения, ассоциативного метода). Шаг 2 – спланировать работу по часам для определения темпа работы, распределить участки работы, определить время сборки результатов. Итог планирования – составленные планы работы лабораторий с общими точками выхода на продукт. Шаг 3 – участники лаборатории обсуждают содержание темы и изучают предложенные источники теоретических материалов для сбора информации по заданной теме. Распределяют, кто работает с предложенными источниками, кто ищет информацию в интернете, кто готовит итоговый продукт (если для этого необходимо выделение отдельного участника). Через запланированный промежуток времени обсуждают в группе содержание набранного материала, обобщают его в интеллект-карте. В результате лаборатория имеет теоретический материал по теме и план создания итогового продукта.

Оформление собранного материала в презентационную форму. Оформление конечного продукта лаборатории.

Выделяется время для оформления работы учебной лаборатории в презентацию и подготовки презентации итогового продукта. Возможно использование таких визуальных технологий как «Объясняшки» (если имеются планшеты). Задание на создание презентации выполняется на планшете I-Pad. Или технология Скрайбинга:

- Участники лаборатории составляют текст презентации, который им предстоит визуализировать.
- Копируют его или пишут прямо в приложении.
- В тихом месте громко и выразительно читают текст и записывают его в программе приложения.
- Делят текст на смысловые блоки.
- Рисуют в приложении иллюстрации к каждому из блоков. Приложение

запоминает все действия на экране, а потом воспроизводит их в соответствии со временем звучания смыслового блока.

Выполненные презентации обсуждаются в группе.

Задание 4. Подготовка и проведение итогового события «Ярмарка идей» как презентации результатов работы учебных лабораторий.

Подготовка места для презентаций, оформление при необходимости плакатов, подготовка оборудования для демонстрации визуальных продуктов. Образовательное событие «Ярмарка идей». Учебные лаборатории выставляют результаты своей работы в виде презентаций и демонстрации продукта деятельности. При этом представляет результаты один человек - докладчик.

Остальные участники лаборатории посещают презентации остальных лабораторий. При небольшом количестве лабораторий участники могут посетить все выставленные работы. Докладчики могут меняться в течение проведения презентации.

9. Задания для обучающихся по образовательному модулю «Таксация»

9.1. Практическая работа № 1 «Основные инструменты таксатора и способы их применения» к практическому занятию по теме №2 «Единицы учёта, измерения, приборы и инструменты таксации» образовательного модуля «Таксация»

Работа в группах. Каждая группа получает задание – выбрать два инструмента из предложенных - буссоль, высотомеры, угловой шаблона В. Биттерлиха, призма-прицела Н. П. Анучина, вилка мерная, возрастной бурав (твердых и мягких пород), измеритель коры, счетчик, дальномер.

Задания:

1. Найти описание инструментов: назначение, история создания (автор-создатель).
2. Подобрать фотографии, схемы устройств инструментов.
3. Найти инструкции с правилами использования инструментов.
4. Найти информацию о технике безопасности при пользовании инструментом.
5. Найти координаты специалистов, использующие в профессиональной деятельности эти инструменты.
6. Создать презентацию и представить ее участников других групп.

Все группы совместно создают собственный справочник инструментов таксатора, пополняя его по мере необходимости.

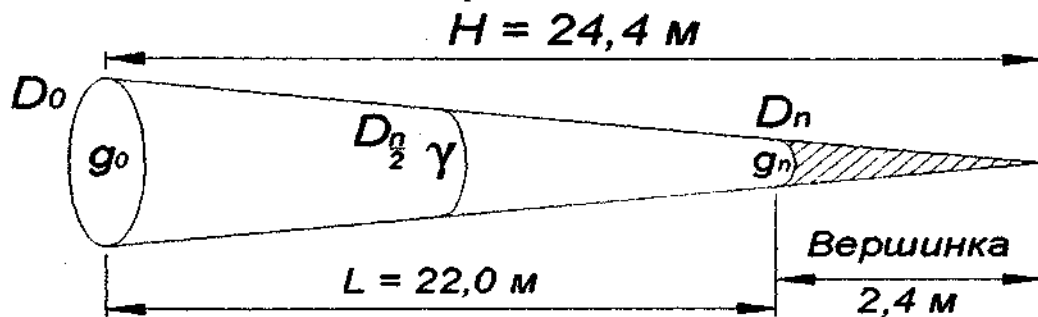
9.2. Практическая работа № 2 «Таксационные вычисления»* к практическому занятию по теме №3 «Теоретические основы вычислений при таксации» образовательного модуля «Таксация»

*Практическая работа относится заданиям повышенной сложности. Обучающимся нужно владеть основами математических вычислений, уметь пользоваться справочными таблицами. Именно эти вычисления позволяют таксатору выполнить профессиональную деятельность – осуществить оценку леса (кубическую и стоимостную).

Для выполнения заданий необходимо воспользоваться учебным пособием «Таксация леса: теоретические основы вычислений»: учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 250100.62 "Лесное дело" / Г.В. Матусевич, Л.В.Стоноженко, Н.Г. Иванов и др.; под общ. ред. Л.В.Стоноженко. – М. : ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2012. – 182 с.

Задание 1. Определение объема ствола срубленного дерева

Данное задание посвящено стереометрическим методам определения объемов ствола и его частей. Исходные данные для расчетов – это не что иное, как результат
 детального обмера стволов модельных



деревьев.

Рис. 1. Схема ствола для расчетов объема по простым формулам

Порядок выполнения задания, формулы, значения величин приведены на стр. 9 учебного пособия

Используя описание, таблицы и формулы измерьте и высчитайте объем одного дерева по простым формулам.

Задание 2 «Выход сортиментов из ствола срубленного дерева»

После определения объема ствола по разным формулам ствол раскраивают на сортименты тремя различными способами.

Разделку (раскряжевку) ствола на сортименты производят в нескольких вариантах. Это необходимо для закрепления представления о возможности многообразия вариантов раскряжевки ствола. Данный подход позволит правильно воспринять методы сортиментации леса на корню. Возможны три варианта разделки ствола:

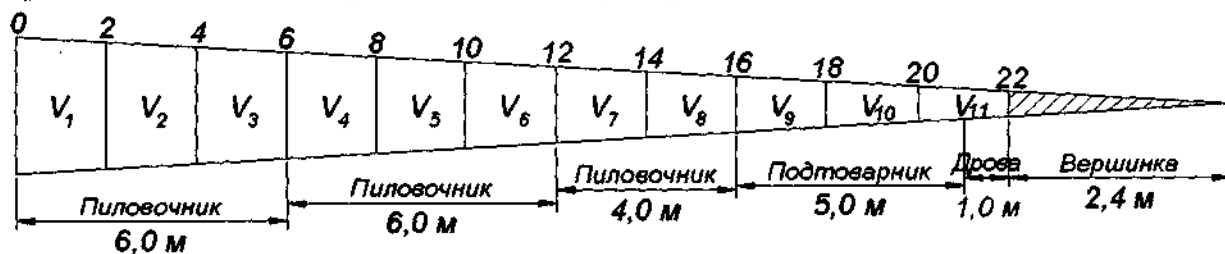


Рис. 2. Первый вариант раскряжевки

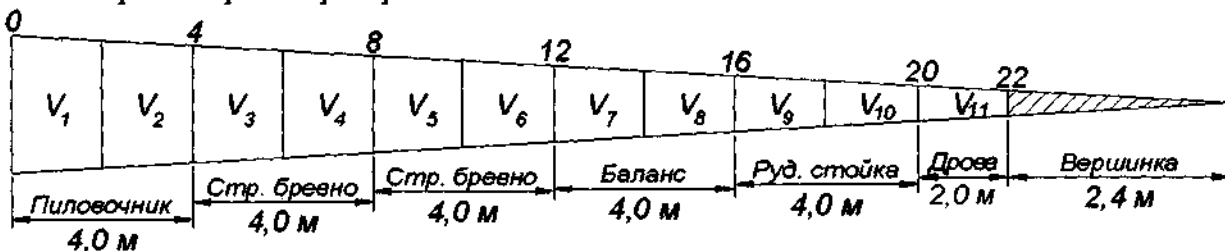


Рис. 3. Второй вариант раскряжевки

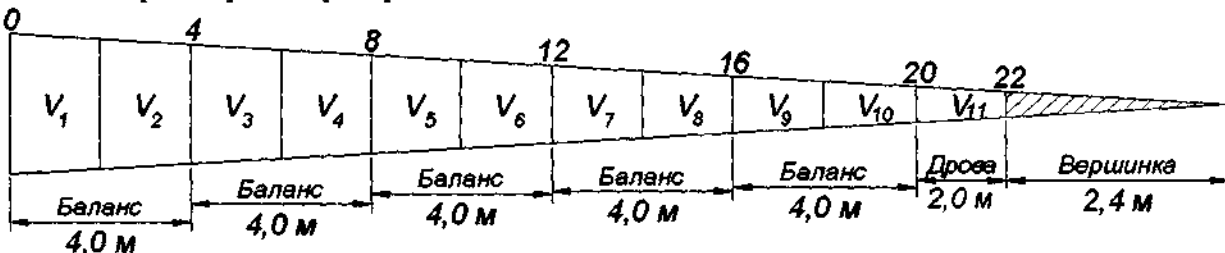


Рис. 4. Третий вариант раскряжевки

Для обеспечения рациональности раскряжевки необходимо придерживаться следующих принципов:

Разделка ствола производится от комлевой части к вершине, при этом желательно

не допускать перевод крупной древесины (если таковая имеется) в среднюю, а средней – в мелкую. Получаемые сортименты имеют различную ценность. Так, например такой сортимент как баланс, предназначенный для выработки целлюлозы, более ценный, чем рудничная стойка, но менее ценный, чем пиловочник.

Порядок убывания ценности сортимента:

первое производство – пиловочник, строительное бревно, подтоварник;

второе производство – шпальник, балансы, рудничная стойка;

третье производство – фанерный кряж, шпальник, балансы

Сравнить варианты максимально разнообразного варианта раскряжевки и вариант с приоритетом в один сортимент (пиловочник, или баланс, или строительное бревно).

В приведенном примере крупная древесина может быть заготовлена с длиной сортимента в 1 м, т.к. диаметр на этой длине 25,6 см, но сортимент такой длины не предусмотрен в ГОСТ. Значит, в нашем случае

заготавливается только средняя и мелкая древесина. Последний отрез, относящийся к средней древесине, расположен на 16-м метре (14,6 см без коры). Соответственно, произведя раскряжевку полухлыста длиной 16 м на сортименты, мы не допустим перевода средней древесины в мелкую. При этом для удобства последующих расчетов целесообразно производить разделку на сортименты длиной 4 м и 6 м (хотя ГОСТ 9463-88 предполагает градации по длине до 25 см).

Оставшаяся часть хлыста относится к менее ценной мелкой древесине. Кроме того, в этой части содержится большое количество сучьев достаточно крупных размеров, т.к. у растущего дерева в этой зоне находится живая крона. В соответствии с этим при разделке верхней части хлыста на сортименты можно снизить требования к рациональности разделки. Так, в первом варианте примера раскряжевки (рис.2) последние 6 м разделяются на 5 метров деловой и 1 метр дровяной древесины, а во втором (рис. 3) и третьем (рис. 4) вариантах остаются только 4 м деловой древесины, а 2 м заготавливают как дрова.

Группе школьников необходимо ознакомиться с примерами, приведенными в учебном пособии стр. 14- 19 и сделать *анализ полученных данных - выбрать наиболее оптимальный, по их мнению, вариант разделки ствола и объяснить свой выбор.*

Задание 3 «Определение высоты отдельно стоящего дерева»

Высоту дерева можно также определить с помощью двух вешек (рис. 23). Одна вешка должна быть равна росту наблюдателя, а вторая выше его. При визировании на вершину дерева должна получиться прямая линия $AB'B$, проходящая через вершины вешек на вершину дерева. Способ основан на определении сторон подобных треугольников, поэтому уклон местности не имеет значения. Треугольники ABC и $AB'C'$ подобны, а стороны их пропорциональны друг другу. $B'C': BC = AC': AC$; $B'C'$ разница в длине вешек. Расстояния AC' и AC измеряют рулеткой. Высчитав BC и прибавив рост наблюдателя h_n , получают высоту дерева H_d

$$H_d = BC + h_n = \frac{B'C'AC}{AC'} + h_n$$

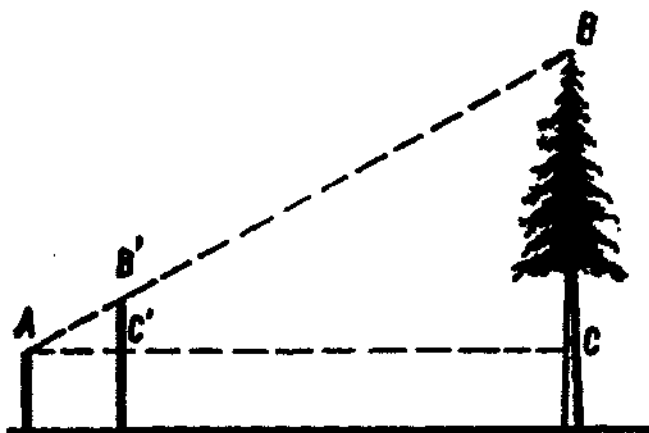


Рис.5. Определение высоты дерева

Задание 1 «Решение практических задач определение плотной древесной массы с использованием коэффициентов полндревесности».

Для этого вначале учитывают объем складочной меры как произведение её длины, ширины и высоты:

$$V_{\text{скл}} = l \times b \times h,$$

где $V_{\text{скл}}$ – объем поленницы в складочной мере, м³;

l – длина поленницы, м;

b – ширина поленницы (длина поленьев), м;

h – высота поленницы, м.

Для перевода складочной меры в плотную меру используют коэффициент полндревесности:

$$V_{\text{пл}} = V_{\text{скл}} \times k,$$

где $V_{\text{пл}}$ – объем поленницы в плотной мере, м³;

$V_{\text{скл}}$ – объем поленницы в складочной мере, м³;

k – коэффициент полндревесности.

Коэффициенты полндревесности для перевода складочной меры дров в плотную (по ГОСТ 3243–88)

Приложение 10 учебного пособия.

Длина , м		Коэффициент полндревесности для поленьев						
		Хвойные породы				Лиственные породы		
		круглые		расколоты e	смесь круглых и расколоты x	круглые		расколоты e
тонки e	средни e			тонки e	средни e			
0,25	0,79	0,81	0,77	0,77	0,75	0,80	0,76	0,76
0,33	0,77	0,79	0,75	0,75	0,72	0,78	0,74	0,74
0,50	0,74	0,76	0,73	0,73	0,69	0,75	0,71	0,71
0,75	0,71	0,74	0,71	0,72	0,65	0,72	0,69	0,69

1,00	0,69	0,72	0,70	0,70	0,63	0,70	0,68	0,68
1,25	0,67	0,71	0,69	0,69	0,61	0,68	0,67	0,67
1,50	0,66	0,703	0,68	0,68	0,60	0,67	0,65	0,66
2,00	0,64	0,68	0,66	0,67	0,58	0,65	0,63	0,65
2,50	0,62	0,67	0,64	0,66	0,56	0,63	0,62	0,64
3,00	0,61	0,66	0,63	0,65	0,55	0,62	0,60	0,63

9.3. Практическая работа № 3 «Определение объёма срубленного дерева, поленицы дров, штабеля хвороста. Определение объёма растущего дерева» к практическому занятию по теме №4 «Практическое применение приборов и инструментов таксации» образовательного модуля «Таксация»

Отличие от практической работы №2 состоит в использовании полученных знаний в условиях леса (деляны), где предметом анализа является реальный объект (дерево, бревно, поленица, штабеля). Практическая работа состоит из ряда заданий по выбору с целью тренировки. Группа самостоятельно определяет сложность, объем, вид заданий.

Департамент образования и молодежной политики
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

Сценарий практических занятий,
экскурсионно-познавательной деятельности

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
естественнонаучной направленности
«Школьное лесничество»

Возраст детей: 12-15 лет

Срок реализации программы: 2 года

Автор-составитель:
Лукоянова Людмила Андреевна
Салькова Ирина Александровна
Ткачева Лариса Николаевна

г.Ханты-Мансийск, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	стр
1. Сценарий AGILE COMMAND TRAINING «Мой проект» к интенсивному образовательному модулю «Научно-исследовательская деятельность по естественным наукам»	4
2. Сценарий акселерационной программы «Моё исследование» к интенсивному образовательному модулю «Научно-исследовательская деятельность по естественным наукам»	10
3. Сценарий воркшопа «Моё путешествие» к интенсивному образовательному модулю «Экологический туризм»	13
4. Сценарий Академического дня по образовательному модулю «Лесоведение»	15
5. Сценарий диктанта по ЭКО технологиям к образовательному модулю «Дендрология»	18
6. Сценарий образовательного хакатона «Научно-технологические способы преодоления проблем вымирания видов растений на территории ХМАО-Югры» к образовательному модулю «Ботаника»	20
7. Сценарий Неконференция (unconference) к образовательному модулю «Энтомология»	22
8. Сценарий Мирового кафе «Программы наблюдения за животными в зоопарке» к образовательному модулю «Зоология»	25
9. Сценарий Учебной лаборатории к образовательному модулю «Почвоведение»	31
10. Сценарии Сессии у костра образовательного модуля «Таксация»	35

Введение

Сценарии практических занятий экскурсионно–познавательной деятельности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественнонаучной направленности «Школьное лесничество» представляют собой методические разработки новейших форматов интерактивных занятий, применяемых в образовательных модулях программы.

№	<i>Модуль</i>	<i>Ведущий формат практических и экскурсионно-познавательных занятий</i>
1.	Научно-исследовательская деятельность по естественным наукам	Акселерационная программа «Моё исследование»
2.	Экологический туризм	Воркшоп «Моё путешествие»
3.	Дендрология	Диктант по ЭКО технологиям
4.	Ботаника	Образовательный хакатон
5.	Зоология	Мировое кафе
6.	Таксация	Сессия у костра
7.	Лесоведение	Академический день
8.	Энтомология	Неконференция (unconference)
9.	Почвоведение	Учебная лаборатория

Все подобранные форматы направлены на формирование высокой активности обучающихся в получении знаний и отработки навыков, позволяют проектировать индивидуальное продвижение обучающихся и получать образовательные результаты в зависимости от запроса обучающегося.

Так же форматы носят практико-ориентированный характер и позволяют погрузить участников программы в профессиональную деятельность работников лесохозяйственной сферы, что выполняет задачу профориентационные деятельности и предпрофессиональной подготовки.

1. Сценарий AGILE COMMAND TRAINING «Мой проект»
к интенсивному образовательному модулю
«Научно-исследовательская деятельность по естественным наукам»

п/п	Содержание	Время	Обеспечение
Образовательное событие «Мой проект»			
1.	<p>Подготовительный этап</p> <p>Подготовка модераторов групп</p> <p>Организация пространства игры</p>	30 мин	<p>Модераторы по количеству групп.</p> <p>Набор карточек – по количеству групп.</p> <p>Сценарий игры – по количеству групп.</p> <p>Микрофон, мультимедийный экран, ноутбук, стулья по количеству участников, переносная доска для размещения информации, малярный скотч, маркеры</p>
2.	<p>Введение в игру «Мой проект»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Представление модераторов групп, ведущие игры. 2. Представление примеров проектной деятельности 3. Представление расписания, плана дня 4. Распределение по группам (по количеству стульев за столами) с учетом возраста обучающихся 	30 мин	Информация о месте работы группы
3.	<p>Часть 1 «Иден»</p> <p>Ведущий в несколько раундов раздает карточки с идеями проектов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. За 1 раунд раздает по 3 карточки участникам, в каждом раунде участник имеет право оставить от 1 до 3 карточек на руках, остальные сбрасывают ведущему. 2. Особо понравившиеся, но лишние карточки (4 или 5) выкладывают в центр стола, как запасные. Ими можно воспользоваться при окончательном выборе карточек. 3. Можно предложить «джокер - карточки» (пустые), для того, чтобы участники сформулировали свои темы <p>По итогу всех раундов у каждого участника остается 3 понравившиеся карточки, он фиксирует себе темы (идеи) проектов с учетом приоритета (1, 2, 3) или записывает (делает фото) номера карточек.</p>	30 мин	КАРТОЧКИ С ТЕМАМИ

Перерыв

4.	<p>Часть 2 «Классификация» Задание на классификацию: У вас на столе находятся различные геометрические фигуры и пустая таблица. Фигуры разные. Чем они разные и чем одинаковые? Подумайте и предложите способ создания таблицы, чтобы все фигуры были упорядочены. Правильно, за основания мы с вами выбрали два признака – цвет и форма.</p>	10	Набор геометрических фигур для классификации, МАТРИЦА
5.	<p>Используя опыт классификации фигур, создаем матрицу проектов. Участники работают со всеми карточками</p> <ol style="list-style-type: none"> Объедините карточки в группы (подсказкой может быть цвет карточек) Определите признак, по которому вы их объединили. Например, собрали по цвету. Что общего у карточек одного цвета. Как можно это назвать 1-2 словами. Определено одно основание. Если рассмотреть карточки одной группы (цвета), что в них различного? Чем отличаются друг от друга? Как их еще можно разложить на подгруппы? Как эти подгруппы можно назвать? Если взять карточки другого цвета и рассмотреть их, можно обнаружить схожие подгруппы? Проверяем по 3, 4, 5 цветам. Оформляем ватманский лист. По горизонтали задаем основание _____, которое состоит из _____ признаков (виды проектов). Получилась таблица. <p>Раскладываем все карточки. Получилось. Убираем карточки.</p>	30	Ватманы/листы флипчарта –. Фломастеры, цветные ручки
6.	<p>Представление получившихся классификаций проектов, проверка. Представляем свою идею классификации. Слушаем другие подгруппы. Дополняем. Выбираем ОДНУ, наиболее удобную (правильную) для работы.</p>	20	Можно вывесить на скотч или всем подойти к рабочему столу подгруппы, представляющей классификацию.
7.	<p>Часть 3 «Выбор темы проекта» Каждый участник пересматривает свои отобранные карточки и выбирает одну. Определяет свое место в системе проектов, ставит визуальную метку (на основании выборов создаются группы по темам проектов), вписывает фамилию в ТУ МАТРИЦУ, КОТОРУЮ ВЫБРАЛИ ВСЕ. Разборчиво, печатными буквами</p>	20	Одна из матриц, маркеры, Фамилии вписаны в ЯЧЕЙКАХ МАТРИЦЫ ФОРМИРОВАНИЕ НОВЫХ ГРУПП: сравниваем 2 детские матрицы, комплектуем группы от 3 до 6 человек. Группы собираем с учетом, в первую очередь, направления.

		Списки на стене с указанием места работы групп (группы работают в двух помещениях с модераторами-10-классниками и ведущими игры. Педагоги работают отдельно).	
Перерыв			
8.	20	<p>Часть 4 «Элементы проекта» Вновь созданные группы получают задание - обсудить «На какие вопросы нужно ответить (предусмотреть, сделать), чтобы сделать проект?». Например, «Что нужно сделать, чтобы снять видеоролик». Для этого на половине ватмана могут нарисовать ментальную карту (автор методики Тони Бьюзен, Составление целостного образа рассматриваемой проблемы, явления). Поместите в центр листа слово «ВИДЕОРОЛИК». Что нужно сделать, чтобы получился ролик? Каждая отходящая от центра линия прорисовывается отдельно цветом, может ветвиться на подзадачи. Обязательно подписать линии.</p> <p>ВАЖНО помогать ребятам находить обобщающие слова “средства”, “ресурсы”, “возможности”, “затраты”, “цели”, “результаты”. ИДЕАЛЬНО, если все подгруппы покажут друг другу интеллект-карты.</p>	Листы для групповой работы (А3), фломастеры
9.	40	<p>Часть 5 “Паспорт проекта” (структура проекта) На отдельные карточки (стикеры) каждая группа пишет названия линий. На доске собираем карточки, которые являются элементами проекта (ребята комментируют). Если есть совпадения, просим наклеивать стикеры друг на друга. Обращаем внимание участников на неполноту структуры. Лучше вопросами, например, Кто еще может быть заинтересован в реализации Вашего проекта? Кто может помочь или к кому обратитесь? Карточка “партнеры, стейкхолдеры”. Или, какая польза будет от проекта и кому? Карточка “Результаты”. и.д. Показывать готовый паспорт проекта. Прокомментировать вместе с участниками</p> <p>Часть 6 «Индивидуальный проект» Каждый участник заполняет разделы своего паспорта, рисует образ (карту) своего проекта. Отмечает пункты, вызывающие затруднения.</p>	можно раскладку структуры сделать на столе или на листе ватмана на стене (доске) (листочек + клей карандаш)
	20		бланки Паспорт проекта каждому участнику (лист А4 с одной стороны пустая таблица для заполнения паспорта)

Перерыв

10.	<p>Часть 7 «Вопрос консультанту» Консультации проводятся в общем зале (1 консультация не более 5 минут). Консультантами могут быть педагоги дополнительного образования, специалисты лесничества, представители департамента леса, преподаватели вузов, инвесторы.</p>	30	Консультанты работают в разных помещениях. Участники выбирают самостоятельно консультанта для вопросов по своему индивидуальному или групповому проекту
11.	<p>Часть 8 «Планирование реализации проекта» Составьте план реализации проекта: что необходимо сделать сначала, а что потом... Предложите составить блок схему проекта, указать предположительные сроки выполнения отдельных частей проекта</p>	20	
12.	<p>Итоговая рефлексия игры «Какой учебный предмет (предметная область) нужен для реализации вашего проекта. Определить 3 предмета и пометить точкой на ленте» Вопросы для обсуждения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Кто определил тему индивидуального проекта? ● Кто сформировал группу для подготовки группового проекта? Кто для себя выделил функции (роли) в групповом проекте? ● Какие предложения есть по дальнейшей работе с проектом? ● Как можно оценить сделанную проекторочную работу? 	30	На листах а5 написан отдельно каждый учебный предмет, все листы склеены в ленту, лента расположена на стене.

В AGILE COMMAND TRAINING «Мой проект» используется матрица тем проектов, созданная в соответствии с основными направлениями Государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года и позволяет реализовать задачи школьного лесничества:

1. Изучение и овладение школьниками основ лесохозяйственных дисциплин;
2. Приобретение ими начал ведения исследовательских работ;
3. Приобретение юными лесоводами навыков в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, проведения лесохозяйственных мероприятий;

4. Приобщение детей к общественно-полезному труду по рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, развитие осознанного интереса к производительному труду;

5. Проведение лесоохранной агитации и пропаганды;

6. Изучение членами школьных лесничеств спектра профессиональной деятельности работников лесного хозяйства, профессиональная ориентация учащихся, подготовка к сознательному выбору профессии;

7. Формирование у населения ответственности, любви, понимания бережного отношения к природе родного края.

Темы проектов для интенсивного тренинга «Мой проект»						
типы проектов/ задачи, направления	информационный	исследовательский	прикладной	творческий	социальный	инженерный
интенси́фикация использования и воспроизводства лесов	Создать видеофильм (слайд- фильм) о биообразии территории	Исследовать приживаемость растений с открытой и закрытой корневой системой	Создать костровые места; оборудовать пожарные щиты	Разработать серию иллюстраций системы навигации в лесу (рисунки, чертежи, щиты, аншлаги)	Провести акцию «Дары леса» (сбор недревесных и пищевых ресурсов). Организовать выставку даров леса	Создать макет лесной инфраструктуры (мост, защита от оползней, система отведения воды, дороги, вышки связи)
повышение эффе́ктивности охраны лесов от пожаров, защиты лесов от вредителей, болезней и других неблагоприятных факто- ров, а также от незаконных рубок	Создать информационную карту вредителей и болезней леса на территории	Собрать информацию о санитарном состоянии леса	Организовать новые муравейники. Разработать технологическую карту (учебное пособие) для младших школьников	Разработать памятку для школьников (и членов семьи) о поведении в лесу	Разработать сценарий акции «Остановим незаконные рубки леса»	Разработать прогноз использования дронов и квадрокоптеров для обнаружения ЧС в лесах
повышение продуктивности и улучшение породного состава лесов на землях различного целевого назначения	Создать Атлас прозрастания ценных пород деревьев в территории	Провести сравнительно- сопоставительный анализ возможности выращивания ценных пород	Создать питомник ценных пород деревьев	Создать альманах «Изделия из ценных пород деревьев»	Провести акцию «Лесные насаждения на нелесных землях лесного фонда»	Разработать проект предотвращения водной (ветровой) эрозии почвы
сохранение экологического потенциала лесов	Создать карту участков, нуждающихся в почвозащите, (водопоглащении)	Подготовить публикацию о влиянии лесов на санитарно- гигиенические	Создать пакет рекомендаций для климато- регулирующего проекта территории	Провести конкурс рассказов школьников «На что влияет дерево в лесу»	Организовать мини- зоопарк для «подранков»	Создать прототип приспособлений для увеличения рекреационной емкости

			характеристики территории на основании исследования			территории
<i>повышение научно-технического, технологического и кадрового потенциала лесного сектора экономики</i>	Подготовить Анализ данных социологического опроса о занятости населения лесных поселков	Подготовить презентацию об инновационных решениях, новых машинах, устройствах, оборудовании	Организовать встречу с представителями лесных профессий, Подготовить публикацию о встрече.	Организовать Фотовыставку или создать видеоклип «Лесные династии» (профессиональные династии лесных работников)	Придумать конкурс профессионального мастерства для членов Школьных лесничеств в «День лесного работника»	Создать программу, приложение для автоматизации ручного труда (расчет кубатуры срубленного леса по фото)
<i>формирование условий для участия граждан в принятии решений в области лесных отношений</i>	Создать информационные листовки (буклеты) по актуальным вопросам населения: как срубить новогоднюю елку; можно ли в лесу взять дрова, и т.д.	Провести вопрос, что интересует население, какие вопросы есть у жителей к лесничеству	Создать региональные советы школьных лесничеств. Разработать модель и положение.	Провести круглый стол, встречу с представителями школьных лесничеств, лесничеств, арендаторами, активными гражданами, промышленниками	Получить задание в лесничестве о проведении опросов по актуальным темам	Разработать Web-сайт школьного лесничества

2. Сценарий акселерационной программы «Моё исследование» к интенсивному образовательному модулю «Научно-исследовательская деятельность по естественным наукам»

Акселерационная программа – это практический формат, который обеспечивает получение новых знаний и их применение, включает образовательные элементы и менторинг, позволяет за короткий промежуток времени вывести команду/проект на «следующий» уровень.

Назначение формата:

1. поиск кадров (специалистов, заказчиков, представителей научной школы) для сопровождения исследований школьников;
2. поиск новых технологических решений в области исследований отрасли;
3. поиск идей для инвестиций;
4. поиск новых технологических решений для известной задачи;
5. развитие сферы стартапов в целом, в определенном секторе экономики или регионе (характерно для инфраструктурных акселерационных программ).

Ожидаемые результаты:

- получение новых знаний, их применение в создании нового продукта (исследования);
- освоение групповых форм, обеспечивающих причастность к совместной исследовательской деятельности

Обязательный набор позиций для реализации «Акселератора»:

- Руководитель акселератора (определяет идеологию акселератора)
- Менеджер по работе с участниками (организует работу с участниками на этапе отбора и проведения акселератора);
- Маркетолог (привлекает участников в акселератор, продвигает акселерационную программу);
- Эксперты образовательной части акселератора (ведущие мастер-классов, тренингов, лекций и т.д.) в конкретной предметной области, а также специалисты по исследованию рынков
- Наставники, консультанты (как правило, специалисты, имеющие опыт работы со многими стартапами и знающие типовые ошибки, работают с участниками – корректируют разработку идеи, проекта, продукта, следят за соблюдением методологии акселератора)?
- Менторы (носители уникального успешного опыта в конкретной предметной области, релевантного разрабатываемому проекту и продукту, работают с командами).

В зависимости от бизнес-модели акселератора, продолжительности и сложности задач, могут быть введены позиции «Руководитель трекеров» и «Руководитель менторов».

Команда акселератора – организаторы, которые непосредственно организуют все процессы, ведут поиск экспертов, привлекают целевую аудиторию, выстраивают программу. Команда может быть создана как внутри крупной компании (университета, сообщества, учреждения), так и в формате отдельной компании (организации).

Время реализации Акселератора планируется организаторами самостоятельно (в практике рекомендуемые сроки – от 2 недель до 3 месяцев).

Акселерационной программы «Моё исследование»

п/п	Содержание	обеспечение						
1.	Лекция «Современное развитие лесохозяйственной отрасли. Возникновение необходимости научных исследований для принятия научно-обоснованных решений по управлению лесами»	презентация						
2.	<p>1 трек - Определение исследования Что такое исследование? Для чего и где необходимо?</p>	презентация с примерами исследований, определение, структура						
3.	<p>2 трек - Определение проблемного поля отрасли Выявление проблем и создание поля для исследования . <i>Способ:</i> каждая группа получает актуальный нормативный документ, в котором нужно найти часть описание проблем и перечень задач. Для определения проблемного поля организации исследовательской деятельности со школьниками – сбор проблем участников, структурирование проблем</p>	перечень документов						
4.	<p>3 трек - Определение темы на основании проблемного поля отрасли Что такое проблема? Описание проблемы при помощи фактов Поиск данных (статистика), установление источников данных. Определение закономерностей. Выполнение тренировочного задания задания заданий «работа с данными» «установление закономерности». Подходы к выявлению проблемы: - восстановление проблемы; - формулирование проблема от заказчика; - ценностные основания проблемы.</p>	примеры закономерностей, примеры баз данных и их источников						
5.	<p>4 трек - Определение продукта Формулирование ряда гипотез Определение продукта исследования под каждую гипотезу Построение общей системы гипотез, выбор групповой идеи исследования</p> <table border="1" data-bbox="1289 1424 1360 1991"> <tr> <td data-bbox="1289 1900 1321 1991"><i>тема</i></td> <td data-bbox="1289 1614 1321 1900"><i>гипотеза</i></td> <td data-bbox="1289 1424 1321 1614"><i>продукт</i></td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	<i>тема</i>	<i>гипотеза</i>	<i>продукт</i>				примеры :тема-гипотеза-продукт
<i>тема</i>	<i>гипотеза</i>	<i>продукт</i>						
6.	5 трек - Определение функций (ролей) в группе исследователей							

	<p>Кто обеспечивает полноту исследования? Кто и что делает в команде?</p> <p><i>Групповая задача – определить функции, представить, собираем общий кластер. Предлагаем сравнить с рекомендуемым</i></p>	Структура исследовательской группы																				
7.	<p>6 трек - Определение плана реализации исследования</p> <p><i>-Групповая работа по созданию плана исследования;</i></p> <p>Что исследуем? Где и когда проводим Как исследуем? С чего начинаем? Куда собираем данные? Как обрабатываем? Как храним?</p>	Структура исследования																				
8.	<p>8 трек - Определение плана сопровождения исследования</p> <p>Кто сопровождает исследовательскую группу? Выбор сопровождающих функций участниками группы</p> <table border="1" data-bbox="730 1377 865 1986"> <tr> <td>план</td> <td>наста</td> <td>наставн</td> <td>ментор</td> <td>эксперт</td> </tr> <tr> <td>иссл</td> <td>вник</td> <td>ик</td> <td>(тьютор</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(курат</td> <td>(тьютор</td> <td>)</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>ор)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>-Проверка на оптимизацию процессов с учетом сопровождающих функций; -Пленарное (все группы показывают результаты); Сравниваем, определяем дефициты (предполагаем, что ими будут: определение групп результатов и проведение рефлексии</p>	план	наста	наставн	ментор	эксперт	иссл	вник	ик	(тьютор			(курат	(тьютор)			ор)				Профстандарты и функции наставника, тьютора, эксперта..ментора (консультанта)
план	наста	наставн	ментор	эксперт																		
иссл	вник	ик	(тьютор																			
	(курат	(тьютор)																			
	ор)																					
9.	<p>7 трек - Определение результатов</p> <p>Результаты продуктовые. Результаты предметные, метапредметные, личностные</p> <p>Рефлексия – способы организации осознания участников</p> <p>-доработка групповых планов сопровождения исследования;</p>	Требования к оформлению результатов исследования																				
10.	<p>9 трек – Создание сети контактов (нетворкинг)</p> <p>-поиск инвесторов, заинтересованных лиц (организаций);</p> <p>- составление пула экспертов, инвесторов, результативных авторов исследований в данной области;</p>	<p>Перечни:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ведущих высших учреждений отрасли; -ведущих организаций отрасли; -всероссийских и региональных конкурсов по исследовательской деятельности; -победителей конкурсов 																				
11.	10 трек - Представление результатов акселерационной программы, итоговая рефлексия участников.																					

3. Сценарий воркшопа «Моё путешествие» к интенсивному образовательному модулю «Экологический туризм»

Формат интерактивной части - воркшоп «Мое путешествие», направленный на создание перечня экологических экскурсионных маршрутов по территории ХМАО-Югры разработанных, подготовленных обучающимися.

Воркшоп – «рабочая мастерская» обучающее мероприятие, на котором участники получают знания самостоятельно. Основные отличия воркшопа от мероприятий другого типа – высокая интенсивность группового взаимодействия, активность и самостоятельность участников, актуальный опыт и личное переживание. Эксперт, ведущий, руководитель воркшопа помогает участникам определить цель, задачи высокопродуктивной мастерской, подбирает методы и приемы для активного исследования.

Основные методы и приемы – анализ и разбор ситуаций, создание проектов и презентаций, «мозговой штурм», параметрический практикум, выполнение индивидуальных и групповых упражнений. Теоретические лекции применяются очень редко и в минимальном (необходимом для полного освещения темы) объеме. При такой форме обучения упор делается на динамическое знание. Ответственность за результат учебного процесса распределяется между участниками и ведущим. Каждый участник воркшопа получает индивидуальное решение конкретной задачи. Результативность мероприятия определяется вкладом участников.

Участникам воркшопа предстоит поэтапно выполнить несколько заданий:

1. Из предложенного перечня выбрать место проведения экологической экскурсии (определиться в группы разработчиков экскурсий).

Предлагаемые места для выбора.

Государственных заповедника:

- «Юганский».
- «Малая Сосьва».

Природных парка:

- «Сибирские Увалы».
- «Кондинские озера».
- «Самаровский чугас».
- «Нумто».

Заказника федерального значения:

- Верхне-Кондинский
- Васпухольский
- Елизаровский

Заказники окружного значения:

- Сорумский.
- Унторский.
- «Вогулка».
- Березовский.

2. Согласование идей экскурсионного маршрута внутри группы. Ответить на вопросы «Почему?» «Зачем?» выбрали именно это место.

3. Определить цели и задачи наблюдения природных и культурно-этнографических

особенностей выбранной территории, которые не нарушают целостности экосистем и создают такие экономические условия, при которых охрана природы и природных ресурсов становится выгодной для местного населения.

4. Заполнить лист «Описание экскурсии».

Описание экскурсии

п/п	Этапы подготовки экскурсии	Материалы, подготовительные тексты для разработки экскурсии
1.	Определение цели и задач экскурсии	
2.	Выбор темы	
3.	Отбор литературы и составление библиографии	
4.	Определение источников экскурсионного материала. Знакомство с экспозициями и фондами музеев по теме. Фото и видео материалы.	
5.	Встреча во время экскурсии с носителем культурного опыта (экскурсоводы, работающие на маршруте; руководители парков, заказника, заповедников; жители территорий компактного проживания коренных малочисленных народов севера; научные сотрудники музеев и т.д.)	
6.	Отбор и изучение экскурсионных объектов. Выбор объектов для наблюдения	
7.	Составление маршрута экскурсии (карты местности, карта ХМАО-Югры). Расчет времени маршрута.	
8.	Подготовка контрольного текста экскурсии	
9.	Организация поезда и выезда с маршрута: расчеты времени, санитарных остановок, принятие пищи, составление «автобусной экскурсии» или программы сопровождения при проезде до места начала маршрута	

4. Сценарий Академического дня «Современные проблемы лесоведения» к образовательному модулю «Лесоведение»

Академический день - современный формат группового взаимодействия, который обеспечивает развитие навыков ориентирования в потоке разноформатных занятий, а главное – навык выбора того, что действительно интересно и нужно участнику. Участники события проводят время с интересными «преподавателями» из естественно-научной сферы: общаются, занимаются, пробуют себя в предметной сфере, «прокачивают» навыки XXI века.

Данный формат позволяет: посетить занятия в новом формате; *познакомиться* с интересными и деятельными преподавателями, специалистами и профессионалами, и понять, каким *специалистом* хочется *стать*; научиться говорить о своем образовании и формулировать свой запрос на него. А также «прокачать» навыки XXI века такие как критическое мышление, креативность, командная работа, коммуникации, современная грамотность (информационная грамотность, медиаграмотность, технологическая грамотность), жизненные навыки (гибкость ума, инициативность, социальные навыки, продуктивность, лидерские качества).

Такой формат более отвечает насущным задачам сегодняшнего дня, его универсальность, экономичность, моментальная интуитивная ясность обеспечивает быстроту коммуникативных процессов в различных сферах личной и общественной жизни.

Академический день «Современные проблемы лесоведения»

п/п	Содержание	Кол-во часов	Методические материалы
1.	Лекция «Общие понятия лесоведения; направления данной науки; особенности лесной науки и лесного хозяйства; направления лесного хозяйства. Профессии для лесного хозяйства. Современные проблемы лесоведения: создание единой классификации лесов, прогнозирование динамики леса, оценка конкуренции, роль эталонных лесов, роль биоразнообразия, способы повышения угледепонирующей роли лесов»	4	Презентация Перечень профессий. Справочная информация – уровни образования при получении профессий для лесного хозяйства
2	Выбор проектными группами темы разработки.		
2.1.	<i>Обсуждение эффективных способов узнавания новых знаний, как эффективно поделится своими знаниями и опытом.</i> Рассказ о формате образовательного события «Академический день». Постановка задачи - разработать интерактивное занятие от каждой проектной группы.	1	презентация с примерами форм проведения интерактивных занятий, определение, структура занятия.
2.2.	<i>Обсуждение современных проблем и создание поля актуальных интересов.</i> Распределение участников по проектным группам в соответствии с личностными интересами. Способ: каждый участник определяет три темы, которые ему больше всего интересны. В парах обменивается своими вариантами (смена пар происходит несколько раз). Далее в общем поле происходит обобщение и ранжирование тем интересов. Итоговое голосование участников –	1	Кластерная модель Лесоведения.

	отметить одну из наиболее актуальных тем. В соответствии определившимися интересами участникам предлагается объединиться в проектные группы.		
2.3.	<i>Работа проектных групп по дополнительному поиску содержательного материала.</i> Участники групп обсуждают обобщенную кластерную модель, выбирают тему для проектирования занятия, придерживаясь правила, одну и ту же тему нельзя выбирать более одного раза. Участники групп распределяют между собой содержание темы и изучают предложенные источники теоретических материалов для сбора информации по заданной теме. Распределяют, кто работает с предложенными источниками, кто ищет информацию в интернете. Через запланированный промежуток времени обсуждают в группе содержание набранного материала. При необходимости визуализируют материал.	1	Список источников: электронных. Раздаточный материал.
2.4.	<i>Разработка проектными группами занятия.</i> Проектным группам предлагается разработать занятие (продолжительность не более 45 минут) в соответствии с выбранной темой, используя приемы, позволяющие участникам занятия запомнить теоретический материал (точка удивления – приводятся примеры), придумать необычную форму проведения самого занятия (даются варианты организации – викторина, игра, соревнования, турнир и т.п.). Обсуждается структура занятия: что должны узнать участники занятия, что уже знают про это, форма сбора материала по занятию, ход занятия, как будем обсуждать итог занятия. Обсуждается набор вариантов подведения итогов занятия. См. ниже Варианты рефлексий. Проектные группы разрабатывают интерактивное занятие в соответствии с о своей темой и найденным дополнительным материалом.	2	Справочный материал: Виды интерактивных занятий, Структура занятия, Формы подведения итогов занятия.
3	Разработка образовательного события Академический день.		
3.1.	<i>Разработка сценария Академического дня с распределением функций между участниками (организаторы, ведущие занятий, участники, схема участия, форма итоговой рефлексии)</i> Сценарий Академического дня наполняется участниками по схеме: как участники узнают о темах занятий? Сколько успеют посетить за время их проведения? Как определяют свой индивидуальный маршрут? Как составить карту проведения занятий? Как узнать впечатления участников о проведенном образовательном событии? Выделяются от каждой проектной группы ведущий и организатор. Остальные – участники. Функции участников могут меняться по договоренности. Организаторы готовят общее поле проведения,	2	Справочный материал: Пример маршрутной карты, Пример расписания. Формы подведения итогов

	ведущие готовят места занятий для групп, участники готовят индивидуальные карты участия, списки групп для записи, формат сбора итоговых впечатлений. Проведение Академического дня в соответствии со сценарием.		
4.	Проведение образовательного события Академический день. <ul style="list-style-type: none"> • Организация проведения • Старт, выбор маршрутов • Посещение занятий • Подведение итогов 	4	
4.1.	Подведение итогов проведения образовательного события в выбранном формате: Результаты продуктивные. Результаты предметные, метапредметные, личностные. Рефлексия – способы организации осознанности участников	1	

**5. Сценарий проведения Эко Диктанта
по теме «Изучение классификаций, дифференциаций древостоя в лесу,
характерных признаков и ареалов обитания в регионе ХМАО-Югра»
к образовательному модулю «Дендрология»**

Формат интерактивной части - Экологический диктант как способ освоения обучающимися специальных знаний и практического опыта в области Дендрологии леса. Этот формат позволяет получить информацию об уровне экологической и дендрологической грамотности участников для формирования рекомендаций по совершенствованию образовательных программ для обучающихся по программам дополнительного образования в области лесоведения. Поскольку объем теоретического материала достаточно большой, сама подготовка к проведению данного формата становится для участников способом расширения своих теоретических знаний.

Данный формат позволяет участникам в рамках образовательного мероприятия отработать такие навыки как: критическое и аналитическое мышление, навык взвешенного принятия решения на основе обладаемой информации, предметных компетенции. А также оценить свои знания в области Дендрологии, восполнить пробелы в знаниях (так как можно увидеть и запомнить правильные ответы), получить информацию по дальнейшей индивидуальной траектории развития в области Дендрологии. А заодно освоить способы создания тестов при помощи инструментов МЕНТИМЕТР menti.com, Google-анкеты, Кахут (kahoot.com), Plickers.

Такой формат более отвечает насущным задачам сегодняшнего дня, его универсальность, экономичность, моментальная интуитивная ясность обеспечивает быстроту коммуникативных процессов в различных сферах личной и общественной жизни.

**Эко Диктанта «Изучение классификаций, дифференциаций древостоя в лесу,
характерных признаков и ареалов обитания в регионе ХМАО-Югра»**

п/п	Наименование этапа	Время	Обеспечение
1.	Установочная лекция по погружению в тему: «Классификация, дифференциация древостоя в лесу, виды, характерные признаки и ареалы обитания. Роль и взаимосвязи конкретных растений в природных сообществах данного региона. Роль конкретных растений в экологии и лесном хозяйстве ХМАО-Югры»	1	Презентация
2	<i>Подбор терминов и определений для Эко Диктанта по теме Дендрология. Самостоятельная работа с текстовыми источниками, поиск в интернет. Проектная работа в малых группах. Сбор информации по темам: строение древесных растений, их экологические и биологические характеристики, родственность и использование древесных пород, характеристики видов древесных и кустарниковых пород, разнообразие форм, размножение пород деревьев, уход за семенами и саженцами в питомниках и лесного хозяйства</i>	1	Справочная информация
3	<i>Разработка дерева понятий Дендрология на основе теоретического материала. Практическая работа по синтезу единого дерева понятий Дендрология</i>	1	Презентация с примерами Деревьев понятий. Ватман, маркеры
4	<i>Практическое занятие: Обзор сервисов Google-анкета, Кахут (kahoot.com), Plickers. Назначение сервисов, допустимые варианты вопросов. Способ задания вопроса к информационному блоку. Типы вопросов</i>	0,5	Презентация Компьютерный класс, интернет

5	<i>Фрагмент Эко Диктанта в формате Google-анкета.</i> Знакомство с сервисом Google-анкета. Составление фрагмента теста в данном формате. Апробация фрагмента теста. Презентация фрагментов теста (выполнение всеми участниками)	1	Инструкция по пользованию сервисом. Компьютерный класс, интернет
6	<i>Фрагмент Эко Диктанта в формате Kahoot.</i> Знакомство с сервисом Kahoot (kahoot.com). Обсуждение вариантов допустимых вопросов. Составление фрагмента теста в данном формате. Апробация фрагмента теста. Презентация фрагментов теста (выполнение всеми участниками)	1	Инструкция по пользованию сервисом. Компьютерный класс, интернет
7	<i>Фрагмент Эко Диктанта в формате Plickers.</i> Знакомство с сервисом Plickers. Обсуждение вариантов допустимых вопросов. Составление фрагмента теста в данном формате. Апробация фрагмента теста в группе. Презентация фрагментов теста (выполнение всеми участниками)	1	Инструкция по пользованию сервисом. Компьютерный класс, интернет
8	<i>Создание виртуальной экскурсии в мир дендрологии.</i> Знакомство с сервисом по созданию QR-кодов, возможности применения, построение виртуальной карты. Разработка дополненной реальности с использованием QR-кодов на основе дерева понятий Дендрологии. Апробация виртуальной карты понятий	1	Инструкция по пользованию сервисом. Компьютерный класс, интернет
9	<i>Подведение итогов разработки Эко Диктанта.</i> Трудности разработки. Обсуждение возможности проектирования тестов по другим направлениям лесоведения. Анализ результатов изучения теоретического материала по теме Дендрология	0,5	

6. Сценарий образовательного хакатона «Научно-технологические способы преодоления проблем вымирания видов растений на территории ХМАО-Югры» к образовательному модулю «Ботаника»

Формат интерактивной части - образовательный хакатон: «Научно-технологические способы преодоления проблем вымирания видов растений на территории ХМАО-Югры».

Перед обучающими ставится проблемная задача «Вымирание видов растений на территории ХМАО-Югры», требующая решения - создания минимального жизненного продукта (прототипа). Для активного продвижения обучающихся в проектной деятельности работают образовательные площадки (проводятся мастер-классы, встречи с экспертами), где участники могут получить необходимые знания и навыки для разработки проекта.

Одной из особенностей образовательного хакатона является формирование экспертного сообщества в территории. Необходимы представители от разных уровней образования, занимающиеся прикладной ботаникой для экспертной оценки проекта и ментерского сопровождения создания проектов.

Роли:

- Эксперты – читают лекции, проводят экспертизу проектов – не менее 3-х чел.
- Менторы – читают лекции, ведут образовательные мастер-классы, сопровождают продвижение участников по запросу, лаборанты (сопровождают деятельность групп в лабораториях) – не менее 3-х чел.
- Модераторы – отслеживают продвижение групп - 5 человека на 10 групп.
- Организаторы – организация общего процесса по сценарию – 2 человека

Средства:

- компьютеры, мобильные средства;
- интернет;
- мультимедийная доска, экран;
- химико – биологическая лаборатория.

Особая среда:

- Хакатон это профессиональная «тусовка», должно быть предусмотрено место для кофе-брейков.
- Отдельные помещения для возможность пообщаться с экспертами и менторами по проектной или около проектной задаче. Должна быть организована зона отдыха (пуфики, диваны).
- Зал проведения хакатона должен быть просторным (допустимое количество участников 30 до 60 чел., команды не более 6 чел.)

**Образовательный хакатон
«Научно-технологические способы преодоления проблем вымирания видов растений на территории ХМАО-Югра»**

п/п	Наименование этапа	Время
День 1		
1.	Установочная лекция по погружению в проблему: «Вымирание видов растений: причины и последствия. Научно-технологические способы преодоления проблемы»	45 минут
2.	Мозговой штурм в командах по поиску идей проектов	15 минут

	(командообразование)	
3.	Лекция для желающих по профилю НТИ «Инженерные биологические системы. Кто такой биоинформатик»	45 минут
4.	Определение темы и продукта проект	30 минут
5.	Публичное представление и обсуждение идей проектов на жизнеспособность	45 минут
6.	Работа над проектами	2 ч 15 минут
7.	Рефлексия результатов работы первого дня. Планирование работы над проектом на второй день хакатона	45 минут
День 2		
1.	Мастер – класс презентация проекта	45 минут
2.	Презентация идей проектов. Обратная связь от экспертов и участников других команд (промежуточная экспертиза проводится менторами и модераторами)	45 минут
3.	Доработка проектов по результатам промежуточной экспертизы	2ч 45 минут
4.	Защита проектов (экспертизу проектов проводят не менее 3- х экспертов по направлению «ботаника»)	45 минут
5.	Обратная связь от экспертов. Представление результатов хакатона (определение победителя)	30 минут
6.	Рефлексия в командах и оценка дальнейшего развития проекта	30 минут

**7. Сценарий Неконференции
по теме «Методы изучения насекомых и их среды обитания»
к образовательному модулю «Энтомология»**

Целевым ориентиром программы модуля является освоение обучающимися помимо специальных знаний и практического опыта в области Энтомологии леса, современного формата группового взаимодействия Неконференция (unconference). Данный формат предполагает встречу участников образовательного события, в котором каждый должен влиять на происходящее, и от каждого можно узнать что-то ценное/новое. Взаимодействие происходит параллельно в нескольких небольших группах, чтобы каждый мог выбрать интересную ему тему и быть в ней активным.

Поскольку объем теоретического материала достаточно большой, то для проведения теоретической части программы выбран формат «Дикий ВУЗ», автор Александр Ривин.

Данный формат взаимообучения позволяет не только всем участникам образовательного события выучить большой объем теоретического материала, но и научиться объяснять его другому, понимать трудности восприятия и, не давая готового ответа, через наводящие вопросы, помочь товарищу самому найти ответ.

Такой формат более отвечает насущным задачам сегодняшнего дня, его универсальность, экономичность, моментальная интуитивная ясность обеспечивает быстроту коммуникативных процессов в различных сферах личной и общественной жизни

Неконференция «Методы изучения насекомых и их среды обитания»

п/п	Содержание	Кол-во часов	Методические материалы
1.	Использование инструмента МЕНТИМЕТР menti.com для определения стартовых знаний участников в области Энтомологии. Участникам программы предлагается зайти в приложение (на смартфонах или компьютерах) и ответить на вопрос: Какие понятия вам известны из темы Энтомологии? Назвать несколько понятий. На экране возникает поле, на котором наиболее известные понятия (названные не одним участникам) представляются более крупным шрифтом. В результате участники анализируют поле понятий и определяют список известных им понятий.	1	Он-лайн инструмент МЕНТИМЕТР
2.	Лекция «Методы изучения насекомых и их среды обитания, их взаимосвязь с лесными древесными породами и насаждениями, причины их массового размножения, приносимый вред и польза. Признаки массового размножения насекомых. Связь типов повреждения с видом насекомого. Знакомство с определителями повреждений и видов насекомых»	2	Презентация Перечень методов. Справочная информация – содержание методов.
3	Индивидуальная работа по обработке теоретического материала и составления карточек	0	
3.1.	<i>Обсуждение эффективных способов узнавания новых знаний, как эффективно поделится своими знаниями и опытом.</i> Рассказ о формате Неконференция как способе	2	Презентация

	изучения теоретических и практических проблем энтомологии леса. Рассказ о формате «Дикий ВУЗ». Назначение формата, способ проведения. Формат карточек. Возможные источники информации.		
3.2.	<i>Определение участниками своего интереса в энтомологии.</i> Фронтальная доработка стартового ментиметра с использованием ментальной карты, участники добавляют интересные им темы. Далее в общем поле происходит обобщение и ранжирование тем интересов. Итоговое голосование участников – отметить одну из наиболее интересных тем. Распределение тем между участниками.	1	Ментальная карта по Энтомологии Стартовый ментиметр.
3.3.	<i>Индивидуальная работа по обработке теоретического материала</i> и составления карточек на основе ментальной карты понятий Энтомология. Участники выполняют учебное задание по составлению вопросов к смысловому тексту. Составление карточек на основе ментальной карты понятий Энтомология. Индивидуальная работа по поиску дополнительного материала и составления карточек на основе ментальной карты понятий Энтомология. Понятие вписывается в карточку определенной структуры: <ul style="list-style-type: none"> • Смысловой вопрос к понятию. • Теория, из которой можно получить ответы на поставленный вопрос. • Вспомогательные/ дополнительные вопросы по теории, помогающие ответить на главный вопрос. В результате у каждого участника на руках имеются карточка с одним из понятий. (При условии возможности предварительных разработок таких карточек преподавателями на курсах повышения квалификации, участникам достаточно будет найти дополнения по теме карточки, самим потренироваться в ответе на вопросы)	2	Список источников: электронных. Раздаточный материал.
4.	Подготовка и проведение образовательного события Неконференция в формате «Дикий ВУЗ».	0	
4.1.	Проведение занятия в формате «Дикий ВУЗ» по изучению всеми всего теоретического материала по Энтомологии, собранного участниками. Участники в одном пространстве (большой аудитории) встречаются парами. В парах один участник задает вопрос по своей карточке. Второй участник должен ответить всё, что знает по этому вопросу. Первый участник не дает готового ответа, задает наводящие вопросы второму участнику так, чтобы второй участник смог сам ответить на вопрос первого. Когда карточка первого участника проработана, второй участник ответил на все вопросы, участники меняются местами и работают по карточке второго участника. После завершения работы в паре пары меняются партнерами.	2	Справочный материал:

	Общая задача – поработать с как можно большим количеством участников в парах за отведенное время. В идеале все участники должны поработать со всеми.		
4.2.	<i>Подведение итогов неконференции.</i> В конце занятия подводятся итоги: В скольких парах удалось поработать участникам? Удалось ли в парах задающему вопрос узнать от партнера новую информацию? Удалось ли авторам дополнить свои карточки?	1	
4.1.	<i>Анализ эффективности формата Неконференция.</i> Итоговый срез знаний инструментом Ментиметр. Анализ результатов, сравнение со стартовой картой.	1	Он-лайн инструмент МЕНТИМЕТР

8. Сценарий Мирового кафе «Программы наблюдения за животными в зоопарке» к образовательному модулю «Зоология»

Мировое кафе интерактивной части Мировое кафе (World Café) направлен на разработку «Программы наблюдения за животными в зоопарке».

Мировое кафе - структурированный разговорный процесс обмена знаниями, в ходе которого группы людей за несколькими столами обсуждают заданные (или выбранные) темы, имея при этом возможность делегировать нескольких представителей своего стола за другие столы с целью ознакомления с ходом их дискуссии с помощью «хозяина стола». Назначение формата: метод World Café разработан в 1995 году (авторы -Хуанита Браун и Дэвид Айзекс) и направлен на:

- создание продуктивного диалога и обсуждения;
- решение комплексных проблем;
- получение ответов на несколько вопросов;
- принятие нестандартных решений;
- объединение нескольких точек зрения;
- планирование групповой работы (например, при разработке идеи проекта);
- подведение итогов проекта, конференции, обучения.

World Café основан на семи интегрированных принципах проектирования:

1. Определить контекст (понимание и определение цели мероприятия позволят рассмотреть и выбрать наиболее важные элементы для его проведения: участники, темы и вопросы, результаты и т.д.)

2. Создать гостеприимное пространства (создание безопасного и привлекательного пространства; когда люди чувствуют себя комфортно, это позволяет им говорить, слушать и креативно мыслить)

3. Определить вопросы, которые действительно имеют значение (знания возникают в ответ на «сильные» вопросы, которые помогают привлечь коллективную энергию и действие. В зависимости от имеющихся временных рамок и целей, кафе может исследовать один вопрос или следовать более углубленной линии исследования на протяжении нескольких раундов разговора).

4. Вовлечение каждого участника, поощрение вклада каждого участника.

5. Соединение разных точек зрения (возможность перемещаться между столами, знакомиться с новыми людьми, активно делиться своими мыслями и находить связи между своими открытиями и постоянно расширяющимися кругами мышления - одна из отличительных характеристик кафе).

6. Делиться совместными открытиями (разговоры, происходящие за одним столом, отражают образец целостности, который связан с разговорами за другими столами. Последний этап кафе, часто называемый «сбор урожая», заключается в том, чтобы сделать этот образец целостности видимым для всех в целом.

Количество участников - минимум 12. За одним столом должно сидеть не больше 3-7 человек. У каждого стола есть свой «хозяин» ("table host").

Навыки, которые отрабатываются участниками в рамках мероприятия:

- навык формулирования и задавания вопросов;
- навык активного слушания;
- аналитическое мышление;
- критическое мышление;
- принятие группового решения;
- навык структурирования и визуализации информации.

Обязательный набор позиций при проведении мирового кафе:

1. Ведущий/модератор/фасилитатор, выполняющий следующие функции:

- дает установку (особенности работы формата, правила и т.д.);
- следит за временем и дает команды для каждого этапа (начало обсуждения, переход между столами и т.д.);
- предоставляет слово и следит за временем на финальном пленарном заседании.

2. «Хозяин стола», выполняющий следующие функции:

- фиксирует информацию в ходе обсуждения в группе;
- информирует новых участников (которые пришли от других столов) о результатах предыдущего обсуждения за столом;
- представляет результаты работы стола на финальном пленарном заседании.

3. Участники (минимум 12 чел.)

Ожидаемый результат:

- набор проектных идей/решений/инструментов для конкретных задач/проблем;
- формирование коллективного знания;
- обмен опытом / использование своих знаний.

Общее время работы Мирового Кафе - 6 академических часов, между раундами следует предусмотреть перерывы для отдыха и обеда.

п/п	Содержание этапа	Время	Обеспечение
1.	Введение: цели встречи и план дня, регламенты работы.	5 мин	Название встречи, карта дня (план дня)
2.	<p>Первый раунд Мирового кафе</p> <p>Знакомство участников и формирование групп: Каждому необходимо сделать свою визитную карточку: «На листе А5 написать имя, класс и нарисовать 2 рисунка животных, которое содержится дома (или был опыт содержания) и то животное, о котором мечтаете». При помощи визитных карточек знакомимся друг с другом (встречаются парами в свободном порядке). Если школьники знакомы, визитки сплосбствуют созданию атмосферы доверия, принятия, уважения интересов друг друга, удивления и признания опыта. Формируем группы по интересам. Хорошо, если групп будет 4-6, в каждой по 4-6 участников (кратное 2 для последующего парного наблюдения).</p>	10 мин	Листы А5 разных цветов, маркеры
3.	<p>Ведущий задает вопрос: Посещали ли школьники зоопарк?</p> <p>Задание всем группам одновременно:</p> <p>Каждому индивидуально (молча в течение 2 минут) написать на отдельных листочках, каких животных они видели в зоопарке. Обсуждение в группе – необходимо услышать каждого, убрать повторяющиеся названия. На ОТДЕЛЬНЫЕ карточки написать названия животных.</p>		Листочки, ручки
4.	<p>Обсуждение фронтальное: представитель каждой группы выходит к доске и прикрепляет карточки с названиями. Представители последующих групп могут накладывать карточку поверх предыдущей только в случае повторений. Таким образом, на доске появляется набор карточек (дети знают животных: видели в зоопарке и могут назвать).</p>	10 мин	Карточки или большие стикеры; маркеры, клейкая доска (или листы ватмана, клейкий карандаш)
5.	<p>Ведущий предлагает решить, как можно систематизировать карточки: какие с какими можно объединить и как назвать эту объединенную группу. ЭТО САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ ВЫБОР детей, без влияния ведущего. Может получиться структура: животные, птицы, пресмыкающиеся... Или школьники предложат иную классификацию, по которой будет понятен их опыт систематизации.</p> <p>Ведущий предлагает начинать осваивать методы наблюдения с группы млекопитающих и решить, какого животного (2 выбора) участник хотел бы наблюдать в зоопарке. Для этого все одновременно встают, подходят к доске и ставят две метки на карточки животных. Ведущий подсчитывает количество выборов.</p> <p>По количеству предпочтений выбираются животных и формируются группы наблюдателей.</p> <p>Ведущий может предложить нескольким группам школьников наблюдать за экологически или систематически близкими видами – потом они смогут сравнить свои результаты, единные методики это позволяют сделать.</p>	10 мин	Дополнительные карточки (другой формы и цвета) для обобщенных названий. Метки.

	<p>Выбираемые животные должны находиться в закрытых вольерах – не столько потому, что школьникам будет холодно, сколько из-за того, что в плохую погоду звери уходят во внутренние помещения.</p> <p>Для наблюдений наиболее подходят группы подвижных животных.</p>		
6.	<p>Ведущий делает сообщение об особенностях поведения животных в неволе и предлагает в группах сформулировать перечень конкретных вопросов, которые интересуют школьников (правило прежде – сначала каждый формулирует свой вопрос, затем обсуждают в группе, после озвучивают (показывают запись вопроса) всем. Составляется перечень вопросов.</p>	10 мин	Лист для вопросов
7.	<p>Второй раунд Мирового кафе</p> <p>Ведущий рассказывает школьникам, что методики наблюдения выбираются в зависимости от вопросов. Ведущий выбирает отдельные вопросы от разных групп и дает информацию о первой методике наблюдения - составление этограмм.</p> <p>Этограмма - выделение характерных элементов поведения животного: поз, движений, поведенческих последовательностей. Общепринятая методика для начала работ с неизвестным объектом. При ее освоении перед школьником ставится еще одна конкретная и очень понятная задача – создать систему удобных значков для записи последовательности выделенных элементов поведения, т.е. облегчить собственный труд. Участники группы имеют возможность самостоятельно изобретать эти значки, создав свою удобную систему фиксирования поведения животного.</p> <p>Задание группам: необходимо вспомнить (придумать, предположить) и нарисовать на отдельных листах А6 этограммы, характерные для конкретного животного. Расположить их на части 1/3 части листа ватмана (флипчарта). Группа выбирает «хозяина стола», который остается с материалами (листом с рисунками). Группа уходит за соседний стол, там их встречает другой «хозяин стола» (группы двигаются по часовой стрелке). Хозяин стола быстро знакомит вновь подошедших с тем, какое животное они будут наблюдать и какие этограммы составили, показывает систему значков. Группа добавляет этограммы, (их рисунки могут быть на листочках другого цвета). Хозяин стола благодарит участников и снова происходит перемена столов. Через 2-3 перехода группа возвращается, и Хозяин стола знакомит свою группу с тем, что рекомендовали другие участники. Группа принимает окончательные решения по выбору этограмм и значков. При необходимости ведущим может предложить свои рекомендации.</p>	90 мин	Листы А6, листы флипчарта, маркеры
8.	<p>Третий раунд Мирового кафе</p> <p>Ведущий выбирает из перечня вопросов те, которые показывают необходимость освоения следующей методики - составление схемы вольеры.</p>	35 мин	Листы флипчарта, маркеры

Перерыв

	<p>Перед ребятами ставится еще одна задача: на отдельном листе ватмана (флипчарта) сделать (в масштабе) трехмерную схему вольеры. Такая схема необходима для выявления характера использования территории животным. Здесь также возможна некоторая свобода в исполнении – кто-то делает изометрическую проекцию, кто-то – три вида на вольер: спереди, сбоку и сверху.</p> <p>На момент составления программы школьники не имеют точных сведений о вольере (помнят, скорее приблизительно, могут ошибаться в размерах). Во время реальных наблюдений участники смогут быстро уточнить размеры, конфигурацию вольеры. Но для задачи составления программы им нужно понимать – они могут наблюдать не только, что делает животное, но и где. Возможны варианты того, как это сделать. Можно разделить схему вольера на условные зоны, обозначить их каким-либо кодом и в каждую запись добавлять этот код. Участникам необходимо самостоятельно найти это решение</p> <p>После получения информации участники группы договариваются о пространных обозначениях вольеры (знаки). При использовании графического варианта метода временных срезов каждую минуту фиксируется, где находится животное.</p> <p>Графический вариант используется после освоения метода временных срезов.</p> <p>В завершение второго раунда встречаются участники двух групп для обмена информацией и обсуждения (хорошо, если количество групп четное).</p>		
9.	<p>Четвертый раунд Мирового кафе</p> <p>Третий метод временных срезов, позволяющий распределить внимание наблюдателя во времени. При использовании этого метода фиксация происходящего выполняется через жестко определенный промежуток времени – как правило, через 1 мин. Это позволяет выявлять количественные характеристики в поведении животных, составлять бюджет времени, а, кроме того, знакомит детей с идеей объективности наблюдений.</p> <p>Второй вариант предполагает нанесение ежеминутных записей непосредственно на копию схемы вольеры, например: «15.03 – чш (чешется)», «15.04 – нх (обнюхивает)» и т.д.</p> <p>Группе нужно договориться и создать перечень кодов.</p>	35 мин	Листы флипчарта, маркеры
10.	<p>Пятый раунд Мирового кафе</p> <p>После того, как участникам понятны первичные методики наблюдений, Группа составляет общую программу наблюдений (исследований). Участникам группы необходимо еще раз уточнить, для чего они идут в зоопарк к животным, что они хотят узнать; спланировать время и соотнести время и методики: с каких методик начнут, сколько по времени будут наблюдать, сколько будет посещений; кто будет делать, в какое время суток и почему (у животных тоже есть время кормления, отдыха, уборки вольер); когда будут обрабатывать первичные данные.* Не следует рассматривать первоначально созданную программу как окончательный вариант. Она будет меняться и уточняться. Но на данном этапе подготовки позволит спланировать работу,</p>	45 мин	Листы флипчарта, маркеры

	<p>согласовать действия.</p> <p>Группа на отдельном большом листе структурирует действия. Можно каждой группе дать задание представить программу в одной из форм: блок-схема, лента (шкала) времени, таблица, карт-рисунок, рабочий журнал, протокол наблюдений.</p> <p>По итогу выполненного задания – все группы делают презентацию формы во фронтальном режиме.</p>		
11.	<p>Завершение Мирowego кафе – группы вывешивают все наработанные материалы каждой группы для следового доклада. В свободной форме участники могут подходить и задавать вопросы, получать пояснения.</p> <p>Ведущий назначает следующую рабочую встречу, благодарит всех участников.</p>	15 мин	

* После того как наблюдения завершены, следует обработка полученных результатов. Можно использовать несколько базовых приемов – построение таблиц различного типа (как для систематизации, так и для демонстрации материала), гистограмм и круговых диаграмм для отражения бюджета времени.

Кроме того, по результатам работы с графическим вариантом метода временных срезов строятся ареалы и картограммы, позволяющие оценить характер использования территории. Метод ареалов используется для отображения качественно различающихся признаков – на схеме вольтеры различными цветами показывают зоны, которые животными используются различно – для еды, для сна, или, например, для игр. Картограммы же – это отображение разными цветами (или штриховкой различной густоты) интенсивности проявления в данном месте одного и того же признака. Так удобно анализировать общую частоту использования тех или иных участков вольтеры.

9. Сценарий проведения Учебных лабораторий по теме «Научно-технологические способы преодоления проблем антропогенного воздействия на почвы региона ХМАО-Югра» к образовательному модулю «Почвоведение»

Формат интерактивной части - Учебные лаборатории (Leaping Lab) по актуальным проблемам почвоведения: «Научно-технологические способы преодоления проблем антропогенного воздействия на почвы региона ХМАО-Югра».

Учебные лаборатории (Leaping Lab) - это интенсивные семинары с участием приглашенных внешних экспертов, проводимые в целях знакомства с профессиональной сферой, изучения отрасли и создания коллективного конечного продукта.

Необходимым условием успешности реализации данного формата является поиск и обеспечение участия внешних экспертов для работы в учебных лабораториях в соответствии со спецификой темы, ожидаемыми результатами, соответствия учебной программе.

Данный формат позволяет участникам: сформировать понимание теоретических и практических навыков/знаний в данной предметной области в практической деятельности; использовать современные технологии, оборудование, методы и инструменты обучения, позволяющие обеспечить максимальное погружение и заинтересованность участников в процесс; соединить теоретические и практические знания с акцентом на практической работе; повысить заинтересованность участия в профессиональной деятельности/отрасли/обучении; получить реальный опыт совместного поиска решения проблем.

Важно отметить возможность формирования у обучающихся уникальной культуры обучения (unique learning culture): переход от традиционного формата преподавания (regular teacher) к передаче актуальной, интересной, необходимой информации и взаимному обмену информацией (общающихся) через общение и совместную практическую деятельность.

А также «прокачать» навыки XXI века, такие как критическое мышление, креативность, командная работа, коммуникации, современная грамотность (информационная грамотность, медиаграмотность, технологическая грамотность), жизненные навыки (гибкость ума, инициативность, социальные навыки, продуктивность, лидерские качества).

Такой формат более отвечает насущным задачам сегодняшнего дня, его универсальность, экономичность, моментальная интуитивная ясность обеспечивает быстроту коммуникативных процессов в различных сферах личной и общественной жизни.

Учебные лаборатории (Learning Lab) по актуальным проблемам почвоведения: «Научно-технологические способы преодоления проблем антропогенного воздействия на почвы региона ХМАО-Югра»

в/п	Наименование этапа	Время	Обеспечение
1.	Установочная лекция по погружению в проблему: «Последствия антропогенного воздействия на почвы региона. Научно-технологические способы преодоления проблемы»	1	Презентация
2.	<i>Мозговой штурм в командах</i> по поиску идей работы учебной лаборатории. Работа в малых группах, сбор общего поля предложений. Актуализируются правила проведения совместной работы в форме Мозгового штурма. С участниками обсуждается цель проведения мозгового штурма – необходимость определить направления работы учебных лабораторий, на основе полученного ими теоретического материала по теме Почвоведение. Сборка перечня возможных тем работы лабораторий.	0,5	
4.	<i>Формирование команд по выбранным темам и закреплений функций среди участников команды.</i> После составления списка возможных тем проводится голосование стикерами, кто какой темой хотел бы заниматься. (Возможно голосование каждого участника тремя стикерами, при необходимости). В результате утверждается количество тем работы лабораторий, необходимое для охвата всех участников (примерно 5-6 человек в одной лаборатории). Определение темы и итогового продукта работы каждой Учебной лаборатории Формирование команд по выбранным темам и закреплений функций среди участников команды. Предлагается записаться в списки лабораторий, еще раз внимательно ознакомиться с темой. Количество мест в списках ограничено.	0,5	Справочный материал по актуальным проблемам почвоведения
6.	<i>Работа лабораторий по созданию итогового продукта.</i> Лаборатории начинают работу по описанию проблемы по выбранной теме работы лабораторий. Описание от одной до трех гипотез решения проблемы. Определение продукта проекта к каждой гипотезе. Выбор рабочей гипотезы и описание конечного продукта работы лабораторий. Планирование работы лабораторий. Работа лабораторий по созданию итогового продукта.	4	Требования к продукту, форма плана Необходимо изучить возможные условия для работы лабораторий.
	Оформление презентации итогового продукта работы лабораторий в формате «Объясняшки» или Скрайбинг.	1	Наличие компьютеров или планшетов с

				приложением
7.	Рефлексия результатов работы внутри лабораторий. Планирование презентаций итогов работы лабораторий.	0,5		
	Подготовка итогового события «Ярмарка идей» как презентации результатов работы учебных лабораторий. Подготовка места для презентаций, оформление при необходимости плакатов, подготовка оборудования для демонстрации визуальных продуктов.	1		Ватман, маркеры, цветная бумага для оформления результатов
2.	Проведение итогового события «Ярмарка идей». Презентация итоговых продуктов работы лабораторий. Обратная связь от экспертов и участников других команд. Учебные лаборатории выставляют результаты своей работы в виде презентаций и демонстрации продукта деятельности. При этом представляет результаты один человек - докладчик. Остальные участники лаборатории посещают презентации остальных лабораторий. При большом количестве лабораторий участники могут посетить все выставленные работы. Докладчики могут меняться в течение проведения презентации.	1		
6.	Рефлексия итогов работы учебных лабораторий.	0,5		

10. Сценарный план проведения интерактивной части образовательного модуля «Таксация»

Интерактивная часть модуля состоит из 3 частей:

1 часть – проведение профессиональными таксаторами мастер-классов с использованием профессионального инструмента;

2 часть – соревнования команд школьных лесничеств территории;

3 часть – «Встречи у костра»: разбор заданий, обмен опытом.

Формат: «Сессия у костра»

«Сессия у костра» - это групповое обсуждения в неформальной обстановке и с ограниченным количеством участников.

Основная цель формата состоит в том, чтобы позволить участникам вести обсуждение, самим генерировать большую часть содержания и обмениваться знаниями, практическими навыками.

Процедура проведения: один или несколько участников (в нашем случае команда победителей на одном из конкурсов) делают установочные доклады, в которых делятся основными идеями и способами результативного выступления в соревнованиях. Докладчики организуют дальнейшее обсуждение – показывают приемы, отвечают на вопросы, уточняют возможное непонимание членов других команд, которые могут рассказать о своем опыте. При необходимости могут поделиться готовящимся раздаточным материалом.

Формат «Сессия у костра» позволяет: обеспечить взаимное обучение; обмениваться опытом; устанавливать деловые контакты. Навыки, которые отрабатываются участниками в рамках мероприятия: навык краткой презентации себя (своей команды), результативных способов деятельности, навык формулирования вопросов, установления уважительных отношений с оппонентами.

Результаты для участников: получение опыта публичного выступления и выступления в малой группе; получение опыта оформления собственной содержательной позиции;

Результаты для организаторов: создание регулярной площадки для неформальных встреч представителей разных профессиональных сообществ, создание новых клубов, объединений.

п/п	Наименование этапа	Часы
1.	Мастер-классы для подготовки к соревнованиям по таксации	4 часа
1.1.	Назначение таксации. Основные термины таксации. Работа с картой.	1 час
1.2.	Виды таксационных работ. Методы и инструменты таксации	2 часа
1.3.	Техника безопасности при выполнении таксационных работ. Получение допуска для выхода на маршрут.	1 часа
2.	Соревнования по таксации	2 часа
2.1	Сдача техники безопасности при выполнении таксационных работ	
2.2	Сбор рюкзака (полный комплект оборудования в рюкзаке)	
2.3	Ориентирование на местности (работа с картой, GPS-навигатор). Проложить маршрут.	
2.4	Определение состава леса (виды пород, возраста видового состава)	
2.5	Определение высоты и объема отдельно стоящего дерева	
2.6	Определение плотности древесной массы	
2.7	Определение возраста дерева по спилам различных пород	
3.	Подведение итогов соревнований	2 часа
3.1	Определение победителей по отдельным объектам и абсолютного победителя	30 минут
3.2	Разбор заданий у костра. Обмен опытом среди команд победителей на этапах. Представляют лучшие варианты выполнения заданий.	90 минут

СОРЕВНОВАНИЕ ПО ТАКСАЦИИ ЛЕСА

Судейская коллегия соревнований представлена профессиональными таксаторами, специалистами лесничеств. На каждом этапе соревнований (объекте) учитывают точность определения таксационных показателей, скорость выполнения задания, соблюдения техники безопасности, командное взаимодействие. Для проведения соревнований готовятся протоколы.

Соревнования проводятся по 4-м объектам таксации:

1. различные по форме и происхождению насаждения в заданном квадрате 15x15 кв.м;
2. отдельно стоящее дерево;
3. штабель бревен;
4. поленница дров.

Объекты таксации нанесены на абрис и предварительно подлежат оценке перечислительными или измерительными методами.

В соревнованиях участвуют команды по 5 человек (команды могут быть разновозрастные 12-15 лет). Команды выходят на маршрут с интервалом 5-10 минут.

Задание 1. Сдача техники безопасности при выполнении таксационных работ.

1. Соответствие одежды и обуви.
2. Наличие и укомплектованность аптечки первой медицинской (доврачебной) помощи.
3. Наличие средств защиты от гнуса.
4. Наличие индивидуального запаса питьевой воды.
5. Наличие и владение средствами навигации.

По завершению первого задания команда получает абрис и маршрутный лист, в котором указаны объекты, виды работ на каждом объекте.

Задание 2. Сбор рюкзака.

1. Собрать полный комплект оборудования для выполнения таксационных работ на каждом объекте;
2. Объяснить назначение оборудования (инструменты: мерная вилка, высотомер, рулетка и т.д.).

Задание 3. Ориентирование на местности (работа с картой, GPS-навигатор, компас, буссоль).

Команде необходимо проложить маршрут на абрисе: нанести 4 объекта, самостоятельно определить последовательность перемещения от одного объекта к другому.

По завершению прокладки маршрута команда получает материалы: папку таксатора с вложенными в нее нормативами; справочник таксатора.

Задание 4.

Определить состав леса в различных по форме и происхождению насаждения в выделенном квадрате 15x15 метров (установить количество деревьев по видам пород; визуально определить возраст видового состава). Для маркировки выделенного квадрата можно использовать следующие способы: красными лентами перевязываются отдельно стоящие деревья; устанавливаются «квартальные столбы»; по выделенному квадрату или по одной его стороне может проходить просека.

Задание 5.

Определить высоту отдельно стоящего дерева при помощи признаков подобия треугольников (тема в курсе геометрии 8 класса) и/или инструментов (высокометра).

Определить объем древесного ствола. Измерить диаметр дерева и высчитать объем древесины (без учета сортимента).

Задание 6.

Определить плотность древесной массы с использованием коэффициентов

полнодревесности.

Задание 7.

Определение возраста дерева по спилам различных пород; с использованием возрастного бурава

Предоставлены спила деревьев разных пород и возрастов: сосна (30-40 лет), ель (10-20 лет), береза (40-50 лет), осина (30-50 лет).

Пояснения к организации и решению заданий

Задание 4.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТЛИЧИТЕЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ДРЕВОСТОЯ

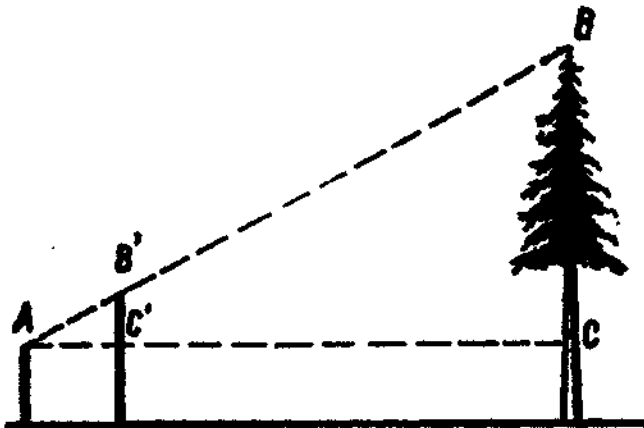
Цель: формирование навыков определения показателей древостоя как основогoрастительного элемента леса.

Задача: дать оценку породного состава древостоя и других его показателей, приобрести навыки определения показателей глазомерно и с помощью приборов.

Задание 5.

Высоту дерева можно также определить с помощью двух вешек (рис. 23). Одна вешка должна быть равна росту наблюдателя, а вторая выше его. При визировании на вершину дерева должна получиться прямая линия $AB'B$, проходящая через вершины вешек на вершину дерева. Способ основан на определении сторон подобных треугольников, поэтому уклон местности не имеет значения. Треугольники ABC и $AB'C'$ подобны, а стороны их пропорциональны друг другу. $B'C':BC = AC':AC$; $B'C'$ — разница в длине вешек. Расстояния AC' и AC измеряют рулеткой. Вычислив BC и прибавив рост наблюдателя h_n , получают высоту дерева H_d

$$H_d = BC + h_n = \frac{B'C' \cdot AC}{AC'} + h_n$$



Задание 6.

Для этого вначале учитывают объем складочной меры как произведение её длины, ширины и высоты ширины и высоты:

$$V_{\text{скл}} = l \times b \times h,$$

где $V_{\text{скл}}$ — объем поленицы в складочной мере, м³;

l — длина поленицы, м;

b — ширина поленицы (длина поленьев), м;

h — высота поленицы, м.

Для перевода складочной меры в плотную меру используют коэффициент полнодревесности:

Департамент образования и молодежной политики
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

Задания к интенсивному образовательному модулю
«Прием изображений земли из космоса в реальном времени для решения
естественнонаучных задач»

г.Ханты-Мансийск, 2020

Задания к интенсивному образовательному модулю «Прием изображений земли из космоса в реальном времени для решения естественнонаучных задач»

Задания к Разделу 1 «Основы ГИС и пространственные данные. Геопорталы»

Задание 1. Географические координаты в десятичных градусах.

Как и большинство геопорталов, Яндекс Карты позволяет легко определять географические координаты объектов на карте и копировать их в буфер обмена (например, для того, чтобы найти то же самое место на другом геопортале или другой электронной карте).

Щёлкните правой кнопкой мыши в нужной точке и выберите в контекстном меню пункт «Что здесь?». Среди информации, появившейся на панели слева, присутствуют также и географические координаты. Вы можете скопировать их, нажав на кнопку справа от них.

Однако, скопированные таким образом координаты будут представлены не в привычном нам по школьному курсу географии виде – градусы, минуты и секунды, – а всего двумя десятичными дробями. Этот формат представления координат называется «десятичные градусы» (англ. “decimal degrees”). Пример: 55.508837, 36.956750

Данный формат широко используется в геоинформатике. Геопорталы, которые фактически являются упрощенными онлайн-геоинформационными системами (ГИС), также все расчеты географических координат «внутри себя» производят в десятичных градусах. Некоторые из них «умеют» выводить для пользователей координаты в привычных градусах, минутах и секундах. Но некоторые порталы, как и Яндекс, выводят их просто в десятичных градусах.

Переведите приведённые в примере выше координаты в градусы, минуты и секунды. Секунды округлите до целого числа.

Обратите внимание, что дробная часть числа отделена от целой в данном случае не запятой, а точкой – «на англо-американский манер». Разные системы и порталы могут использовать разные разделители – за этим надо следить. Также важно иметь в виду, что значения координат для южной широты и западной долготы имеют отрицательные значения, а для северной широты и восточной долготы – положительные, как в нашем случае.

Правильный ответ:

48°38'43" северной широты, 144°44'50" восточной долготы

Задание 2. Определение географических координат объектов.

С помощью геопортала Яндекс Карты, Google Карты, или другого аналогичного сервиса определите как можно точнее географические координаты самой восточной точки крупнейшего острова России. Ответ выразите в градусах, минутах и секундах. Секунды округлите до целого числа. Впишите ответ в поля ниже.

Правильный ответ:

48°38'43" северной широты, 144°44'50" восточной долготы

или:

48°38'43" северной широты, 144°44'51" восточной долготы.

(Оба ответа принимаются как верные.)

Задание 3. Измерение площадей с помощью общедоступных геопорталов.

Точка с географическими координатами 56 градусов 41 минута 15 секунд северной широты и 37 градусов 49 минут 52 секунды восточной долготы находится в середине крупного массива сельхозугодий, созданных в 1970-х годах на месте осушенных болот. К настоящему времени большая часть полей заброшена, на части в небольших количествах добывался торф. Окружающие болота не были полностью осушены, хотя и пострадали частично от лесомелиорации: на них можно видеть систему более редких осушительных каналов (частично не действующих). В настоящее время окружающие болота охраняются в составе государственного природного заказника «Журавлиная родина», отметившего в 2019-м году своё 40-летие. Осушительные каналы на его территории в значительной мере не функционируют, а нарушенные болотные экосистемы, являющиеся местами обитания ряда редких животных и растений, восстанавливаются.

С помощью «Конструктора карт» геопортала Яндекс Карты, сервиса «Мои места» геопортала Google Карты, или другого аналогичного сервиса определите общую площадь болот, осушенную для создания полей (независимо от того, используется ли конкретный участок как сельхозугодье в настоящее время). Границу проведите по каналам, окаймляющим сельхозугодья.

Полученное значение площади представьте в квадратных километрах, округлите до десятых и введите в поле ниже.

Правильный ответ: 12,0 ± 0,1

Задания к Разделу 2 «Геопорталы и космические снимки»

Задание 1. Статистика по потерям лесного покрова по странам.

Опираясь на данные портала Всемирной лесной вахты (Global Forest Watch), определите, какая из перечисленных ниже тропических стран, согласно данным наблюдения из космоса, является лидером по доле (проценту) потерь лесного покрова (tree cover loss) за период 2013-2017 гг. от его общей площади.

Для целей данного задания считать лесопокрытой любую территорию, которая имеет древесную растительность (как естественного, так и искусственного происхождения) с сомкнутостью древесного полога (tree cover) не менее 10% и высотой не менее 5 метров. (Близкое к этому определение леса используется в большинстве стран мира и международными организациями, хотя их данные часто очень сильно отличаются от результатов космического мониторинга.)

Используйте показатель всех суммарных потерь древесного полога в процентах от его общей площади по состоянию на 2010 год, включая его временные потери, компенсируемые восстановлением древесной растительности.

Выберите один вариант из списка:

Бразилия

Камбоджа

Лаос

Мадагаскар

Малайзия

Парагвай
Уругвай

Правильный ответ: Камбоджа.

Задание 2. Статистика по причинам потери лесного покрова в России.

Потеря части лесного покрова происходит почти во всех странах мира, где есть хоть какие-то леса. Она может быть временной: через некоторое время древесный полог постепенно восстанавливается. Но может быть и практически необратимой – тогда говорят об **обезлесивании** (deforestation). Результаты спутникового мониторинга позволяют наблюдать потерю древесного полога (tree cover loss) в близком к реальному масштабу времени, а также получать ежегодную статистику по всему миру. С некоторыми данными можно ознакомиться, например, на портале Всемирной лесной вахты (Global Forest Watch) или с помощью портала Глобальные изменения лесного покрова.

Лесной покров может исчезать и по естественным причинам. Например, в результате заболачивания территории или лесных пожаров, случающихся от молний. Но в подавляющем большинстве случаев наблюдаемые сегодня потери лесного покрова происходят в результате деятельности человека. (В том числе, по его вине происходит и подавляющее большинство лесных пожаров.) В разных частях света, в разных странах и регионах с различными системами ведения хозяйства непосредственные причины потерь древесного полога различны. Различна и степень его восстановления после антропогенного воздействия.

Согласно данным наблюдения Земли из космоса, основной причиной потери лесного покрова в России являются лесные пожары. Второй по значимости фактор – промышленные лесозаготовки (сплошные рубки). При этом эти потери не являются в условиях России необратимыми: лесная растительность, в большинстве случаев, может восстанавливаться естественным путём. (Правда, восстановления хозяйственно ценных лесов на месте вырубок и гарей, приходится ждать не менее 80-100 лет. И во многих регионах сегодня нет никакой гарантии, что за это время лес не сгорит снова.)

За последнее десятилетие лишь в один год суммарная площадь вырубок превысила суммарную площадь сгоревших лесов. С помощью портала Всемирной лесной вахты (Global Forest Watch), определите этот год. Ответ введите в поле ниже в формате целого числа.

Правильный ответ: 2010.

Задание 3. Определение причины потери лесного покрова.

Вокруг точки с географическими координатами 63°15'46" северной широты и 46°14'38" восточной долготы практически полностью отсутствует лесной покров на площади более 600 гектаров.

В результате какого процесса или явления данная территория не имеет лесного покрова? Выберите только один вариант из представленных ниже.

Воспользуйтесь доступными в интернете источниками открытых космических снимков и других пространственных данных. Например, порталами Яндекс Карты, Google Планета Земля, Космоснимки.RU, Всемирной лесной вахты (Global Forest Watch) и/или WorldView американского космического агентства НАСА.

Выберите один вариант из списка:

лесной пожар
добыча нефти и газа

заготовка древесины
заболочивание (избыточное увлажнение) территории
добыча угля открытым способом
добыча алмазов открытым способом
испытание ядерного оружия
извержение вулкана
падение метеорита
массовая вспышка размножения насекомых-вредителей леса
расчистка территории под посевы сельскохозяйственных культур
расчистка территории под пастбище.

Правильный ответ: лесной пожар.

Задание 4. Определение времени потери лесного покрова.

Вокруг точки с географическими координатами $61^{\circ}23'19''$ северной широты и $122^{\circ}14'31''$ восточной долготы отсутствует лесной покров на площади более 4 тысяч гектаров.

Воспользуйтесь доступными в интернете источниками открытых космических снимков и других пространственных данных. Например, порталами Всемирной лесной вахты (Global Forest Watch), Космоснимки.RU российской компании Сканэкс, Worldview американского космического агентства НАСА и LandLook Viewer Геологической службы США (USGS). С их помощью определите год (четырёхзначное число), когда процесс или явление, в результате которого данная территория утратила свой лесной покров, имели место.

Помните, что использование только одного источника информации может привести Вас к неверным выводам (особенно, если данный источник опирается на результаты массовой автоматизированной обработки космических снимков по стандартным алгоритмам, которые могут не учитывать региональных особенностей). Постарайтесь проверить Ваши выводы, по крайней мере, по двум разным источникам.

Правильный ответ: 2011.

Задания к Разделу 3 «Какие бывают космические снимки?»

Задание 1. Поиск и загрузка космических снимков Landsat на участок с известными координатами.

Снимки Земли с американских спутников серии Landsat сегодня бесплатно доступны для всех желающих. Воспользуйтесь порталом EarthExplorer Геологической службы США (US Geological Survey) и найдите доступные снимки со спутника Landsat 8 для точки с географическими координатами $60^{\circ}05'53''$ северной широты и $105^{\circ}25'49''$ восточной долготы на сентябрь 2018 года. Выберите только снимки с облачностью, занимающей менее 10% сцены. (Если Вы всё сделаете правильно, будет найден только один такой снимок.)

Скачайте найденную сцену (снимок с уникальным идентификатором) на Ваш компьютер. (Это потребует регистрации и заполнения анкеты на английском языке. Рекомендуем по возможности добросовестно ответить на вопросы анкеты.) Полученный архивный файл необходимо распаковать с помощью любой доступной Вам программы-архиватора. В результате распаковки Вы должны получить 14 файлов, 12 из которых представляют из себя изображения в отдельных спектральных каналах в формате GeoTIFF. Описание каналов Landsat можно найти, например, здесь или здесь. (Вы можете загрузить каждый из этих файлов по отдельности в Ваш проект в

QGIS с помощью инструмента «Добавить растровый слой» и рассмотреть их как изображения в оттенках серого.)

Введите в поле ниже размер в байтах (целое число) файла, содержащего панхроматический канал.

Правильный ответ: 531563798.

Задание 2. Поиск и загрузка космических снимков Landsat на бывшее Аральское море.

Уровень и объём воды Аральского моря, бывшего четвёртого по величине озера в мире, быстро снижался с 1960-х годов, как считается, в следствие забора воды на орошение из питавших его рек – Амударьи и Сырдарьи. К концу 1980-х годов море распалось на два изолированных водоёма – Северный (Малый) и Большой (Южный) Арал. В 2000-х годах Южный Арал, продолжая мелеть, разделился на восточный и западный бассейны. Восточный бассейн к концу 2000-х практически перестал существовать, а в 2014 году, как считается, впервые высох полностью. Западный бассейн также продолжил деградировать. В последние годы восточный бассейн появляется лишь как временный водоём, частично наполняясь талыми водами и при сбросе воды из Малого Арала через Кокаральскую плотину.

Воспользуйтесь порталом EarthExplorer Геологической службы США (US Geological Survey) и найдите доступные, относительно малооблачные снимки со спутника Landsat 8 за октябрь 2019 года на территорию восточного бассейна Южного Арала. Выберите наименьшее возможное количество сцен, покрывающее восточный бассейн целиком.

Скачайте выбранные сцены на Ваш компьютер. (Это потребует регистрации и заполнения анкеты на английском языке. Рекомендуем по возможности добросовестно ответить на вопросы анкеты.) Полученные архивные файлы необходимо распаковать с помощью любой доступной Вам программы-архиватора. В результате распаковки каждого архива Вы должны получить 14 файлов, 12 из которых представляют из себя изображения в отдельных спектральных каналах в формате GeoTIFF. Описание каналов Landsat можно найти, например, здесь или здесь. (Вы можете загрузить каждый из этих файлов по отдельности в Ваш проект в QGIS с помощью инструмента «Добавить растровый слой» и рассмотреть их как изображения в оттенках серого.)

Введите в поле ниже суммарный размер в байтах (целое число) файлов, содержащих панхроматические каналы всех скачанных сцен.

Правильный ответ: 950799076.

Задания к Разделу 4 «Знакомство с настольными ГИС-системами»

Задание 1. Статистика потерь лесного покрова по произвольному контуру.

Портал «Леса высокой природоохранной ценности» (ЛПВЦ) содержит много информации о российских лесах, их экологической ценности и о добровольной лесной сертификации. Он также является геопорталом: включает интерактивные карты по многим лесным регионам России. (Например, вот карта по Архангельской области.) Символ «i» около каждого слоя на панели слева, при нажатии на него, открывает доступ к информации о соответствующем наборе пространственных данных. Многие из них можно сгрузить в ГИС-формате на Ваш компьютер из хранилища на Яндекс Диске.

Воспользуйтесь этой возможностью и скачайте набор пространственных данных с границами участковых лесничеств на Архангельскую область. (Помните, что набор векторных данных в

формате шейп-файла представляет их себя не один, а несколько файлов с одинаковыми названиями, но разными расширениями. Для работы с ним Вам нужно скачать их все.)

Откройте скачанный набор данных в Вашей настольной ГИС и найдите в нём границы Нижнедвинского участкового лесничества Березниковского лесничества. Выделите соответствующие полигоны и сохраните их в виде отдельного набора векторных данных в формате kml.

На картах портала «Леса высокой природоохранной ценности» можно визуализировать данные по потерям лесопокрытой площади за период с 2000 по 2018 год. Эти данные получены в результате обработки большого массива космических снимков со спутников серии Landsat. Соответствующий анализ был проведён лабораторией GLAD (Global Land Analysis & Discovery – <https://glad.umd.edu/>) Географического факультета Университета Мэриленда (США). Эти данные Вы также можете посмотреть на их собственном портале «Глобальные изменения лесного покрова» (<http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>), а также на портале Всемирной лесной вахты (Global Forest Watch).

К сожалению, портал «Леса высокой природоохранной ценности» не позволит Вам посчитать необходимую статистику на основе этих данных. Так, Вы не сможете вычислить, какую площадь занимают леса в пределах упомянутого Нижнедвинского участкового лесничества. (Хотя сможете оценить это визуально.) Из перечисленных выше геопорталов только портал Всемирной лесной вахты (Global Forest Watch) позволяет подсчитывать статистику по произвольному контуру.

Воспользуйтесь инструментом «Analysis» на основной карте портала Всемирной лесной вахты, загрузите туда сохранённый Вами набор векторных данных с границами Нижнедвинского участкового лесничества и определите площадь, на которой в пределах данного участкового лесничества был потерян (постоянно или временно) лесной покров (Tree cover loss) за период с 2000 по 2018 год. Для данного задания считать лесом древесную растительность с сомнутостью полога (canopy density) более 30%.

Результат измерений представьте в тысячах гектаров, округлив полученное значение до десятых.

Правильный ответ: 13,1 ± 0,1

Задания к Разделу 5 «Визуальное дешифрирование космических снимков»

Задание 1. Визуальное выделение гари после лесного пожара.

Вокруг точки с географическими координатами 59°31'14" северной широты и 105°36'10" восточной долготы на соответствующих снимках хорошо видны следы лесного пожара, произошедшего в 2018 году.

Лучше всего они видны на цветном многоканальном изображении. Чтобы получить такое изображение, вам необходимо склеить, по крайней мере, три канала в единый файл. Подберите комбинацию каналов, при которой вы будете хорошо различать свежую гать вокруг точки с указанными координатами от окружающей растительности. Про использование различных комбинаций каналов можно прочесть [здесь](#) и [здесь](#). Помните, что у разных спутников серии Landsat набор и нумерация каналов отличаются. Мы рекомендуем использовать комбинацию красного и ближних инфракрасных каналов (каналы 4, 5 и 6 для Landsat 8), в которых хорошо видны различия в растительности (отображая при этом 6-й канал в оттенках красного, а 4-й – в оттенках синего). Но вы можете выбрать и иную комбинацию, в которой гать для вас выглядит наиболее ясно. Для того, чтобы загруженные изображения выглядели контрастно, обычно также

необходимо подстроить гистограммы распределения яркостей каждого спектрального канала под диапазон яркостей соответствующего цвета на вашем экране.

Измерьте как можно точнее площадь гари по внешнему контуру с помощью инструментов QGIS или другой используемой вами ГИС-программы. (Для того, чтобы сохранить ваш контур, вы также можете создать полигональный набор векторных данных в формате шейп-файла и провести расчет площади для него.) «Островки» негоревшего леса, частично погибшего древостоя и болота, попавшие в пределы контура, включите в общую площадь. Но не включайте в контур болота и негоревшие участки, если они прилегают к его внешнему краю. Используйте для измерений проекцию, в которой находится скачанный космический снимок.

Ответ выразите в гектарах, округлите до десятков.

Правильный ответ: 10000 ± 200

Задание 2. Визуальное выделение контура водоёма

В октябре 2019 года восточный бассейн Южного Арала пересох практически полностью. Исключение составляют небольшие водоёмы вблизи Кокаральской плотины, образовавшиеся в результате сброса воды через неё из Северного (Малого) Арала, а также третье по величине пересыхающее озеро на территории бывшего моря – бывший залив Тущыбас (Тушибас).

Измерьте как можно точнее площадь этого озера с помощью инструментов QGIS или другой используемой вами ГИС-программы. Для этого оконтурите озеро по урезу воды. Такое проведение контура «вручную» называется «визуальным дешифрированием» космических снимков. Мы рекомендуем сохранить проведенный Вами контур в виде полигонального набора векторных данных и провести расчет площади для него. (В QGIS для этого можно использовать инструмент «Калькулятор полей».) Используйте для измерений проекцию, в которой находится скачанный космический снимок. Ответ выразите в квадратных километрах.

Для данной задачи воспользуйтесь порталом [EarthExplorer](#) Геологической службы США (US Geological Survey) и найдите доступные, относительно малооблачные снимки со спутника Landsat 8 за октябрь 2019 года на территорию восточного бассейна Южного Арала.

Объедините каналы скачанных Вами снимков Landsat в цветное многоканальное изображение. Чтобы получить такое изображение, вам необходимо склеить, по крайней мере, три канала в единый файл. В QGIS для этого можно использовать функцию «Объединение» из меню работы с растрами. Вы можете прочитать про использование этой функции в документации на QGIS и/или в [этой статье](#) (или в документации иного используемого вами программного обеспечения). Для уменьшения размера файла мы не рекомендуем вам склеивать панхроматический канал вместе с другими.

Вообще, не обязательно склеивать все каналы – всё равно одновременно вы сможете рассматривать в QGIS только любые три из них. По умолчанию в оттенках красного цвета отображается первый из склеенных каналов, в оттенках зелёного – второй и в оттенках синего – третий. Подберите комбинацию каналов, при которой вы будете хорошо различать покрытые водой участки морского дна, а также различные типы пустынных грунтов, пустынной и околководной растительности. Про использование различных комбинаций каналов можно прочесть [здесь](#) и [здесь](#).

Для того, чтобы загруженные изображения выглядели контрастно, обычно также необходимо подстроить гистограммы распределения яркостей каждого спектрального канала под диапазон яркостей соответствующего цвета на вашем экране.

Правильный ответ: 355 ± 5

Задания к Разделу 6 «Измерение площадей в ГИС. Системы координат»

Задание 1. Концессии на разведку и добычу полезных ископаемых в Бразилии.

Посчитайте суммарную площадь всех концессий, переданных/передаваемых компаниям для разведки (Exploration) и/или добычи (Exploitation) полезных ископаемых в Бразилии. Определите именно суммарную площадь выданных лицензий: если территории двух концессий перекрываются (например, лицензия выдаётся на добычу разных видов полезных ископаемых на одной территории), посчитайте такую площадь дважды.

Данные о границах всех участков, выделенных / планируемых для добычи или разведки полезных ископаемых (включая уже переданные компаниям), по Бразилии (Brazil mining concessions) загрузите с портала [Всемирной лесной вахты \(Global Forest Watch\)](#).

Вычисления площадей производите в равновеликой конической проекции Альберса для Южной Америки (South America Albers Equal Area Conic) с центральным меридианом 60 градусов западной долготы и главными параллелями 5 и 42 градуса южной широты в Южно-американской системе координат 1969 года (EPSG:102033).

Ответ представьте в гектарах с округлением до десятков.

Правильный ответ: 96550000 ± 700000

Задание 2. Концессии на разведку и добычу полезных ископаемых в Бразилии.

Вычисление общей площади перекрывающихся полигонов.

Общие суммарные цифры площадей, переданных в концессию для разведки и добычи полезных ископаемых, хорошо смотрятся в правительственных отчётах. Однако, в реальности – для оценки, скажем, экологического ущерба от такой деятельности – часто важнее знать общую реальную площадь, которая будет затронута геологической деятельностью. Для этого надо исключить двойной учёт перекрывающихся участков концессий.

Посчитайте общую площадь, попадающую в пределы концессионных участков, переданных/передаваемых компаниям для разведки (Exploration) и/или добычи (Exploitation) полезных ископаемых в Бразилии, исключив повторный подсчёт площадей перекрывающихся территорий.

Вы можете использовать инструмент «Объединение по признаку» (“Dissolve” – “растворение границ”), чтобы слить вместе все полигоны (контуры) с определёнными значениями полей в атрибутивной таблице или вообще все полигоны вместе (в том числе перекрывающиеся). Вы можете также объединять пересекающиеся полигоны в режиме редактирования векторного слоя, используя инструмент «Объединение объектов» (“Merge”).

Однако, автоматическая обработка всех полигонов в таком объёмном наборе данных как границы концессионных участков по всей Бразилии может не сработать (особенно при использовании свободного программного обеспечения, такого как QGIS), если исходный набор данных содержит топологические ошибки. А в большой официальной базе данных, пополняемой разными людьми, топологические ошибки - обычное дело. Будьте готовы потратить существенное время на объединение полигонов по частям, в «ручном» режиме, а также на поиск топологических ошибок и их исправление с помощью, например, инструмента «Редактирование узлов» и других средств.

Только убедившись, что в Вашем слое теперь отсутствуют перекрывающиеся полигоны, приступайте к вычислениям площадей. Как и в предыдущей задаче, вычисления площадей производите в равновеликой конической проекции Альберса для Южной Америки (South America Albers Equal Area Conic) с центральным меридианом 60 градусов западной долготы и главными параллелями 5 и 42 градуса южной широты в Южно-американской системе координат 1969 года (EPSG:102033).

Ответ представьте в гектарах с округлением до десятков.

Правильный ответ: 91500000 ± 900000

Задания к Разделу 7 «Анализ пространственных данных. Геообработка»

Задание 1. Охрана малонарушенных лесов на Калимантане.

Малонарушенные лесные территории (МЛТ, Intact forest landscapes) – это крупные природные ландшафты в пределах лесной зоны, в наименьшей степени нарушенные хозяйственной деятельностью человека. С 2000 года ученые и экологические организации нескольких стран ведут картографирование этих территорий с помощью космических снимков по всему миру. По их данным, площадь МЛТ практически повсеместно сокращается по тем или иным причинам, связанным почти всегда с деятельностью человека.

С помощью QGIS (или другого используемого вами программного обеспечения) определите, какой процент МЛТ острова Калимантан охраняется в пределах различных особо охраняемых природных территорий (ООПТ) - национальных парков, природных резерватов и пр.

Сгрузите набор векторных пространственных данных с границами МЛТ по состоянию на 2016 год с сайта Intactforests.org.

В качестве источника исходных векторных данных по границам ООПТ используйте Всемирную базу данных по особо охраняемым территориям (World Database on Protected Areas - WDPA) от Всемирного центра природоохранного мониторинга (World Conservation Monitoring Centre) Программы ООН по окружающей среде. Эти данные не всегда точные и актуальные (так, по территории России они явно неполны), но, в среднем по миру, это лучший из доступных источников информации. При геообработке и расчетах используйте только границы существующих (то есть уже созданных, а не планируемых) ООПТ. Набор векторных данных на весь мир очень велик по объёму - мы рекомендуем вам сгрузить данные только на нужную вам территорию.

Для получения контуров МЛТ в пределах ООПТ используйте в QGIS инструменты геообработки (geoprocessing) векторных данных, такие как «Пересечение», «Обрезка» или «Объединение». Для вычисления площадей добавьте числовые поля в атрибутивные таблицы соответствующих слоев и используйте Калькулятор полей.

Помните, что результаты вычисления площадей по картам зависят от проекции, в которой производятся вычисления. Для данного задания используйте проекцию UTM (Universal Transverse Mercator), зона 50N на WGS84 (EPSG:32650)

Ответ представьте в процентах с округлением до десятых долей процента.

Правильный ответ: 29,0 ± 2

Задание 2. Формальная охрана малонарушенных лесов Амазонии.

Малонарушенные лесные территории (МЛТ, Intact forest landscapes) – это крупные природные ландшафты в пределах лесной зоны, в наименьшей степени нарушенные хозяйственной деятельностью человека. С 2000 года ученые и экологические организации нескольких стран ведут картографирование этих территорий с помощью космических снимков по всему миру. По их данным, площадь МЛТ практически повсеместно сокращается по тем или иным причинам, связанным почти всегда с деятельностью человека. Самые большие площади МЛТ тропиков находятся в Бразилии.

Определите, какая доля (в процентах) общей площади малонарушенных лесных территорий (МЛТ, Intact forest landscapes) Бразилии охраняется в пределах различных особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и/или индейских резерваций, в которых использование природных ресурсов также ограничено.

Используйте информацию о границах МЛТ по состоянию на 2016 год из набора векторных пространственных данных с сайта Intactforests.org.

В качестве источника исходных векторных данных по границам ООПТ и индейским резервациям используйте Всемирную базу данных по особо охраняемым территориям (World Database on Protected Areas - WDPA) от Всемирного центра природоохранного мониторинга (World Conservation Monitoring Centre) Программы ООН по окружающей среде. Набор векторных данных на весь мир очень велик по объёму – мы рекомендуем вам скачать данные только на нужную вам территорию.

При геообработке и расчетах используйте только границы существующих (Designated), то есть уже созданных, а не планируемых ООПТ. Территории, включенные (Inscribed) в список Всемирного природного наследия ЮНЕСКО (World Heritage List) считайте существующими ООПТ: международный статус обычно гарантирует некую охрану. В реальности такие территории частично или полностью пересекаются с действующими ООПТ.

Используйте инструменты геообработки (geoprocessing) векторных данных в QGIS или в другом используемом вами пространственном обеспечении ГИС. Мы рекомендуем вам производить все операции геообработки с данными в десятичных градусах и перевести в нужную проекцию уже на конечном этапе - это снизит вероятность того, что дадут о себе знать возможные топологические ошибки исходных данных.

Вычисления площадей производите в равновеликой конической проекции Альберса для Южной Америки (South America Albers Equal Area Conic) с центральным меридианом 60 градусов западной долготы и главными параллелями 5 и 42 градуса южной широты в южно-американской системе координат 1969 года (EPSG:102033).

Ответ представьте в процентах с округлением до десятых долей процента.

Правильный ответ: $71,7 \pm 0,2$

Задание 3. Относительно надёжная охрана малонарушенных лесов Амазонии.

В условиях предыдущего задания определите, какая доля (в процентах) общей площади малонарушенных лесных территорий (МЛТ, Intact forest landscapes) Бразилии охраняется в пределах существующих особо охраняемых природных территорий (ООПТ), если учитывать ООПТ **ТОЛЬКО** тех категорий, которые имеют (хотя бы де юре) **комплексный** режим охраны, направленный на сохранение природных экосистем без вмешательства человека (*proteção integral*). Не учитывайте при этом категории ООПТ, которые направлены на так называемое

«устойчивое использование» лесов и других природных ресурсов, а также индейские резервации (*Terras Indigenas*).

Территории, включенные в список Всемирного природного наследия ЮНЕСКО (World heritage sites), и водно-болотные угодья международного значения (Wetlands of international Importance), включенные в список Рамсарской конвенции, также не учитывайте в качестве территорий с комплексной охраной: их статус на национальном уровне всё равно обеспечивается конкретными ООПТ, территории которых они в себя включают.

Ответ представьте в процентах с округлением до десятых долей процента.

Правильный ответ: $16,5 \pm 0,4$

Задания к Разделу 8 «Автоматические методы дешифрирования космоснимков. Классификация»

Задание 1. Полисто-Ловацкие болота.

На границе Псковской и Новгородской областей расположен один из крупнейших на западе Европейской России болотных массивов – Полисто-Ловатский. Уникальная болотная система охраняется в двух государственных природных заповедниках, Полистовском и Рдейском, а также в Рдейском заказнике и в памятнике природы «Озеро Полисто».

Воспользуйтесь специализированным порталом Protected Planet, предоставляющим доступ к Всемирной базе данных по особо охраняемым территориям (World Database on Protected Areas - WDPA) от Всемирного центра природоохранного мониторинга (World Conservation Monitoring Centre) Программы ООН по окружающей среде, чтобы скачать границы этих особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в ГИС-формате.

Используя общедоступные космические снимки среднего разрешения на середину лета (июль) 2019 года, измерьте общую площадь озёр, находящихся на территории всех этих ООПТ. Вы можете использовать любое программное обеспечение / любой алгоритм для выделения водной поверхности в отдельный класс.

Полученное число выразите в гектарах, округлите до целых единиц. Для расчета площади используйте ту же проекцию, в которой находится сцены Landsat на данную территорию.

Правильный ответ: 4700 ± 470

Задание 2. Ленточные боры.

От города Барнаул, столицы Алтайского края, более чем на 500 километров в юго-западном направлении тянется полоса Барнаульского соснового бора. Это один из знаменитых ленточных боров – сосновых лесов, расположенных полосами вдоль рек в степной зоне на юге Западной Сибири (преимущественно в Алтайском крае). Они имеют исключительное экологическое и рекреационное значение для относительно малолесных степных районов, где они расположены.

Используя космические снимки Landsat 8 за 2019 год, подсчитайте общую площадь ленточных боров в пределах сцены Landsat с номером витка (Path) 149 и номером сцены в витке (Row) 023. (В её границах помещается большая часть площади этих боров в пределах Алтайского края.) При подсчёте не учитывайте никакие леса, расположенные на правом (восточном) берегу реки Обь. Также не учитывайте площадь лиственных участков, занимающих часть площади ленточных лесов (последствия пожаров и рубок) – подсчитайте только площадь хвойных (сосновых) лесов.

Вы можете использовать любое программное обеспечение / любой алгоритм для выделения сосновых лесов в отдельный класс.

Полученное число выразите в гектарах, округлите до десятков. Для расчета площади используйте ту же проекцию, в которой находится упомянутая сцена Landsat.

Правильный ответ: 192850 ± 19285

Задание 3. Выделение сгоревших территорий в бореальных лесах.

Точка с географическими координатами 59°31'14" северной широты и 105°36'10" восточной долготы находится не только в пределах гари от пожара 2018 года, но и, вместе с самой гарью, в пределах границ крупной малонарушенной лесной территории (МЛТ). Скачайте с сайта Intactforests.org границы МЛТ по состоянию на 2016 год и выберите контур (полигон), в пределах которого находится указанная точка и гарь.

С помощью DTclassifier или любого другого алгоритма /программного обеспечения выделите все недавно пройденные огнём территории (те, на которых сигнал от грунта и углей преобладает над сигналом от живой древесной растительности) по снимку Landsat 8 по состоянию на сентябрь 2018 года. (Используйте единственный снимок Landsat 8 на этот месяц с облачностью, покрывающей менее 10% сцены). Обратите внимание, что при таком подходе в пределах упомянутой гари 2018 года выделится меньшая площадь, чем в задаче на визуальное дешифрирование, где Вы включали в общий контур гари болота и другие участки с сохранившейся растительностью.

Определите общую площадь всех выделенных гарей в пределах данного контура МЛТ и (одновременно) в пределах данной сцены Landsat 8. Контур данной МЛТ выходит за пределы сцены – используйте только часть контура, попадающего в пределы снимка, иначе говоря, – пересечение снимка с контуром МЛТ. В пределы сцены также попадают другие МЛТ, расположенные по соседству, – игнорируйте их. Ваша задача – определить суммарную площадь всех гарей ТОЛЬКО в пределах данного контура МЛТ, в части, покрываемой данной сценой Landsat 8. Для подсчёта площадей используйте ту же проекцию, в которой находится используемый космический снимок.

Если результат классификации получен в виде растрового набора данных (что обычно при использовании алгоритмов попиксельной классификации), его можно перевести в векторный полигональный слой средствами Вашей ГИС. В QGIS это можно сделать с помощью инструмента «Создание полигонов (растр в вектор)». Однако, результаты автоматической классификации обычно имеют довольно сложную конфигурацию границ, и их векторизация занимает немало времени и компьютерных мощностей. Для облегчения задачи вы можете применить различные инструменты сглаживания, обрабатывать полученный растр по частям или доработать результат работы алгоритма «вручную». (Ручная «доводка» результатов автоматического дешифрирования, вообще, является допустимой практикой.)

Более простым способом расчёта площади является подсчёт количества пикселей данного класса и перемножение его на известную площадь пикселя. Для подсчета количества пикселей в пределах векторного контура в QGIS можно воспользоваться инструментом «Зональная статистика». Помните, что используемый для этого набор векторных данных должен находиться в той же проекции, что и растр.

Переведите результат в гектары и округлите до десятков.

Правильный ответ: 170000 ± 80000

Задания к Разделу 9 «Оценка ошибок дешифрирования»

Задание 1. Валидация результатов дешифрирования. Расчет матрицы ошибок.

С портала Всемирной лесной вахты (Global Forest Watch) скачайте векторный набор пространственных данных по древесным плантациям (Tree Plantations). Он содержит границы разных типов древесных плантаций для нескольких тропических стран (включая Индонезию) по состоянию на 2013-2014 гг. Подробнее про этот проект можно прочитать здесь.

Мы предлагаем вам оценить качество данных карты древесных тропических плантаций для одного из южных районов острова Суматра (Индонезия) – округа Оган-Комерин-Илир (Kabupaten Ogan Komering Ilir) индонезийской провинции Южная Суматра (Sumatera Selatan), сравнив их со случайной выборкой пробных площадей, которую подготовили для данной территории наши эксперты. Пробные площади представлены в виде набора векторных данных – точек. Вы можете скачать этот набор данных отсюда.

После разархивации этот набор данных может быть подгружен в ваш проект в QGIS или в другой ГИС-системе. Все точки (маркеры пробных площадей) расположены случайно в пределах территории исследования. В каждом случае пробной площадью являлся пиксель исходного снимка Landsat, в пределы которого попадает данная точка. Мы использовали нестратифицированную случайную выборку, то есть не делили территорию на части с разным количеством точек. Для каждого из тысячи выбранных таким образом пикселей мы оценили принадлежность его к тому или иному типу плантаций.

В отличие от оригинальных данных, при интерпретации принадлежности пробных площадей был использован немного упрощённый набор классов. Каждая пробная площадь было отнесена к одному из следующих классов:

- 0 – древесные плантации отсутствуют (“No plantation”);
- 1 – плантации масличной пальмы (“Oil palm”);
- 2 – плантации быстрорастущих деревьев, выращиваемых для переработки на целлюлозу, – эвкалипты и акации (“Wood fiber”);
- 3 – плантации каучуконосов – гевея, «резинное дерево» (“Rubber”, “Rubber tree”);
- 4 – плантации фруктовых деревьев, в том числе, с примесью других типов плантаций и посадок однолетних культур (“Fruit”, “Fruit trees”);
- 5 – прочие типы древесных плантаций, в том числе, не определённые экспертами типы (“Other”, “Unkown”);
- 6 – свежие расчистки под плантации, в том числе молодые, ещё не сомкнувшиеся плантации, не отличимые от расчисток (“Recently cleared”, “Clearing / Very young plantation”).

Участки плантаций, где, кроме основной породы, присутствуют примеси других видов деревьев, при интерпретации пробных площадей были отнесены к тому или иному классу по преобладающей (занимающей более половины площади) породе деревьев. (В оригинальном наборе данных такие участки имеют добавление “...Mix” в названии класса.)

С помощью инструментов пространственной выборки в QGIS или в другой ГИС-системе, которую вы используете, определите количество пробных площадей, которые совпадают и не совпадают с каждым из классов древесных плантаций, границы которых Вы скачали с сайта Всемирной лесной вахты (Global Forest Watch). Для сравнения используйте поле, которое в скачанном наборе данных называется “spec_simp”.

Составьте матрицу ошибок (confusion matrix или error matrix); см. также про расчёт матрицы ошибок для пространственных данных здесь и здесь, однако, в этих статьях речь не идёт о расчете ошибок по пробным площадям). Рассчитайте соответствующие цифры в ней пропорционально

доле верно и неверно классифицированных пробных площадей каждого класса и доле площади каждого класса от всей территории исследования. Подробнее о таких расчетах можно прочитать, например, в [этой статье](#) (к сожалению, только на английском языке).

На основании полученной матрицы ошибок, рассчитайте ошибки производителя и ошибки пользователя по обобщенным классам древесных плантаций для набора векторных данных, который Вы скачали с сайта [Всемирной лесной вахты \(Global Forest Watch\)](#). Используйте классы из поля "spec_simp". Классы, имеющие в названии добавление "...Mix" и не имеющие такого добавления, принимайте за один общий класс. Территории, не попавшие в границы скачанного набора векторных данных, примите за отдельный класс "No plantation". Рассчитайте также общую ошибку по всем классам.

Выразите следующие ошибки в процентах, округлив до десятых долей:

- ошибку пользователя по обобщенному классу "Oil palm" (плантации масличной пальмы);
- ошибку производителя по обобщенному классу "Oil palm" (плантации масличной пальмы);
- ошибку пользователя по классу "Wood fiber / timber" (плантации быстрорастущих деревьев, выращиваемых для переработки на целлюлозу, – эвкалипты и акации);
- ошибку производителя по классу "Wood fiber / timber" (плантации быстрорастущих деревьев, выращиваемых для переработки на целлюлозу, – эвкалипты и акации);
- ошибку пользователя по обобщенному классу "Rubber" (плантации каучуконосов – гевея, «резиновое дерево»);
- ошибку производителя по обобщенному классу "Rubber" (плантации каучуконосов – гевея, «резиновое дерево»);
- ошибку пользователя по классу "Recently cleared" (свежие расчистки под плантации, в том числе молодые, ещё не сомкнувшиеся плантации, не отличимые от расчисток);
- ошибку производителя по классу "Recently cleared" (свежие расчистки под плантации, в том числе молодые, ещё не сомкнувшиеся плантации, не отличимые от расчисток);
- общую ошибку по всем классам набора пространственных данных по древесным плантациям.

Правильный ответ:

- ошибка пользователя по обобщенному классу "Oil palm" (плантации масличной пальмы) – $24,0 \pm 0,1$;
- ошибка производителя по обобщенному классу "Oil palm" (плантации масличной пальмы) – $27,9 \pm 0,1$;
- ошибка пользователя по классу "Wood fiber / timber" (плантации быстрорастущих деревьев, выращиваемых для переработки на целлюлозу, – эвкалипты и акации) – $28,2 \pm 0,1$;
- ошибка производителя по классу "Wood fiber / timber" (плантации быстрорастущих деревьев, выращиваемых для переработки на целлюлозу, – эвкалипты и акации) – $7,0 \pm 0,1$;
- ошибка пользователя по обобщенному классу "Rubber" (плантации каучуконосов – гевея, «резиновое дерево») – $41,3 \pm 0,1$;
- ошибка производителя по обобщенному классу "Rubber" (плантации каучуконосов – гевея, «резиновое дерево») – $22,6 \pm 0,1$;
- ошибка пользователя по классу "Recently cleared" (свежие расчистки под плантации, в том числе молодые, ещё не сомкнувшиеся плантации, не отличимые от расчисток) – $81,5 \pm 0,1$;
- ошибка производителя по классу "Recently cleared" (свежие расчистки под плантации, в том числе молодые, ещё не сомкнувшиеся плантации, не отличимые от расчисток) – $90,9 \pm 0,1$;
- общую ошибку по всем классам набора пространственных данных по древесным плантациям – $23,7 \pm 0,1$.

Задания к Разделу 10 «Оформление карт в QGIS»

Заданием по данному разделу является оформление итоговых картографических материалов по итогам тематических проектов, выполняемых учащимися. Проекты посвящены мониторингу и анализу изменений лесного покрова, состояния и угроз лесным экосистемам, хозяйственной деятельности человека в лесах на основе космических снимков.

Примеры возможных направлений тематических проектов:

- Мониторинг сведения тропических лесов и хозяйственной деятельности, которая к этому приводит: Бразилия, Парагвай, Индонезия, Мадагаскар, центральная Африка.
- Мониторинг и сравнительный анализ практики ведения лесного хозяйства и промышленных лесозаготовок: Россия, Канада, США, Скандинавия, Юго-Восточная Азия.
- Поиск и мониторинг незаконных рубок леса: Лаос, Перу, Нигерия, Сенегал, Мадагаскар, некоторые регионы России.
- Мониторинг лесных, травяных и торфяных пожаров, оценка и сравнительный анализ площадей, пройденных пожарами: Сибирь, Канада, Калифорния, плантации в Индонезии и Малайзии, выжигания под сельское хозяйство в Африке и Южной Америке.
- Мониторинг добычи полезных ископаемых на лесных землях и их воздействия на окружающую среду и лесные экосистемы: Россия, Канада, Перу и Бразилия, Индонезия, Малайзия, Мадагаскар, центральная и южная Африка.
- Различные нарушения режима особо охраняемых природных территорий (по всему миру).

Основные требования к оформлению итоговых картографических материалов:

- ясное выделение условными обозначениями основных результатов;
- разумный выбор масштаба и формата итоговых карт;
- отсутствие перегруженности карт второстепенной информацией;
- наличие ясной и корректной легенды (условных обозначений);
- наличие масштабной линейки;
- наличие рамки, сеток и зарамочного оформления, помогающей, а не препятствующей навигации по карте;
- наличие единого стиля оформления всех элементов карты;
- уместное расположение и сочетание всех элементов карты.

Автор заданий: Аксенов Дмитрий Евгеньевич

Департамент образования и молодежной политики
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

Программа интенсивного образовательного модуля
«Прием изображений Земли из космоса в реальном времени для решения
естественнонаучных задач»

Возраст детей: 11-14 лет (6-9 классы)

Длительность программы модуля: 24 академических часов

г.Ханты-Мансийск, 2020

**Программа
интенсивного образовательного модуля
«Прием изображений Земли из космоса в реальном времени
для решения естественнонаучных задач»**

Аннотация

Настоящий модуль является частью дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественнонаучной направленности «Школьное лесничество». Модуль направлен на формирование у учащихся знаний и компетенций в области геоинформатики, работы с географическими информационными системами и пространственными данными, с акцентом на обработку и анализ данных дистанционного зондирования Земли из космоса (космических снимков). Освоение указанных компетенций будет проводиться на примере мониторинга реальных изменений поверхности нашей планеты и её лесного покрова, анализа состояния лесных экосистем и воздействия на них хозяйственной деятельности человека.

Специальных предварительных знаний от учащихся не требуется, достаточно интереса к предмету изучения и мотивации к освоению соответствующих компетенций.

Рабочими материалами модуля служат открытые данные (включая космические снимки) и открытое программное обеспечение, доступное в сети Интернет, а также подготовленные преподавателем наборы пространственных данных, материалы и презентации.

Назначение образовательного модуля:

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Школьное лесничество» (базовый уровень освоения дополнительной программы)

Возрастная категория учащихся: 11-14 лет (6-9 классы).

Длительность программы модуля: 24 академических часов.

Основные учебные задачи модуля:

Знакомство учащихся с современными методами исследования поверхности Земли и её лесного покрова с помощью дистанционного зондирования с космических аппаратов

Знакомство учащихся с основами геоинформатики, формирование у них навыков работы с географическими информационными системами, как настольными, так и общедоступными онлайн-версиями (геопорталами общего и специального назначения)

Формирование у учащихся навыков интерпретации и анализа спутниковых изображений Земли из космоса (как методами визуального дешифрирования, так и с помощью различных алгоритмов автоматической обработки)

Обучение их основам анализа пространственных данных и интерпретации результатов мониторинга лесов

Углубление и расширение знаний учащихся о лесах нашей страны и нашей планеты в целом, экологических процессах и влиянии на леса хозяйственной деятельности человека

Применение полученных знаний и навыков для выполнения конкретного небольшого проекта с использованием космических снимков

Ожидаемые результаты обучения

№	Знания	Умения /навыки
1	Базовые понятия геоинформационных систем (ГИС) и пространственных данных.	Базовые навыки работы с географическими информационными системами (ГИС) и пространственными данными различных типов.
2	Виды и типы геопорталов, онлайн-овых геоинформационных систем, общего пользования и тематических.	Базовые навыки работы с геопорталами общего пользования и открытыми тематическими геопорталами.
3	Основные понятия дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса и области его тематического применения, виды и характеристики разных видов космических снимков	Умение выбрать необходимый вид космических снимков для решения прикладных задач лесного хозяйства и мониторинга лесов
4	Источники и способы получения данных космической съемки для решения различных задач.	Умение отобрать необходимые космические снимки на конкретную территорию и конкретный временной период, а также получить к ним доступ.
5	Иные, кроме космических снимков, виды пространственных данных и источники их получения.	Умение найти и выбирать необходимые виды пространственных данных для совместного использования с космическими снимками; умение пользоваться открытыми источниками пространственных данных.
6	Виды и форматы векторных пространственных данных, методы их редактирования в среде ГИС.	Базовые практические навыки редактирования векторных пространственных данных.
7	Способы визуализации космических снимков и простейшие методы работы с ними в среде ГИС.	Навыки визуального дешифрирования различных видов снимков Земли из космоса.
8	Обзор различных методов обработки и анализа данных космической съёмки.	Умение применять не менее двух различных алгоритмов (полу)автоматизированной обработки космических снимков.
9	Географические проекции и системы географических координат.	Умение определять системы географических координат карты и различных пространственных данных в среде ГИС; умение переводить данные из одной системы координат в другую.
10	Основные методы анализа и обработки пространственных данных.	Умение рассчитывать площади и проводить иные измерения в среде ГИС; простейшие

		навыки геообработки пространственных данных.
11	Основы статистической оценки ошибок карт, полученных на основе космических снимков.	Умение определить точность карт, полученных на основе космических снимков, путём сравнения с достоверной случайной выборкой пробных площадей.
12	Основные принципы и инструменты оформления карт и представления результатов дешифрирования и анализа космических снимков.	Базовые навыки оформления карт в среде ГИС и результатов своей работы.

Учебный (тематический) план модуля

№ п/п	Наименование и содержание разделов модуля	Всего часов	Практ. занятия,		С/р, часов	Форма контроля
			Лекции, часов	часов		
1	<p>Основы ГИС и пространственные данные. Геопорталы.</p> <p>Понятие пространственных данных.</p> <p>Демонстрация основных свойств пространственных данных на примере геопорталов общего назначения – Яндекс Карты и/или Google Maps.</p> <p>Создание и редактирование пространственных данных онлайн.</p> <p>Организация пространственных данных в ГИС (на примере геопорталов). Слои.</p> <p>Экспорт и импорт данных. Обменные форматы ГИС-данных.</p>	2	1	1	0	Решение заданий
2	<p>Геопорталы и космические снимки.</p> <p>Знакомство с космическими снимками на геопорталах общего пользования.</p> <p>Ограничения снимков на геопорталах: мозаики из разных снимков, неясные даты, плохое покрытие удалённых районов, испорченные спектральные характеристики.</p> <p>Знакомство с Google Earth Pro – как узнать дату снимков и совершить «путешествие во времени». Установление времени вырубки леса в Подмосковье.</p> <p>Если нет снимков высокого разрешения: «путешествие во времени» с геопорталом LandLook. Пример: процесс сведения лесов в Парагвае.</p> <p>Если надо видеть ежедневные изменения – знакомство с геопорталами WorldView и Fires.ru.</p> <p>Разбор примеров: установление даты пожара, мониторинг ледовой обстановки на Белом море.</p>	2	1	1		Решение заданий

3	<p>Какие бывают космические снимки? Краткая история наблюдения Земли из космоса. Спутники ДЗЗ. Виды и типы космических снимков. Оптическая и радарная съёмка. Основные характеристики космических снимков: пространственное разрешение, спектральное разрешение и характеристики, широта захвата, повторяемость и пр. Космические снимки в открытом доступе. Скачивание полнофункциональной сцены Landsat на проектную территорию в EarthExplorer.</p>	2	1	1		Решение заданий
4	<p>Знакомство с настольными ГИС-системами. QGIS – бесплатная полнофункциональная настольная ГИС. Реализация уже знакомых нам по геопорталу понятий: векторные и растровые данные, слои, атрибутивная информация. Импорт и экспорт векторных данных из геопорталов в/из QGIS. Преобразование форматов. Векторные данные: поиск и выделение объектов в ГИС. Подключение карт из геопорталов в качестве подложки в QGIS. Пример растровых данных: цифровые модели рельефа. Космические снимки как пример растровых данных в QGIS. Открываем ранее скачанную сцену в QGIS. Пространственное разрешение и спектральные каналы. Склеивание спектральных каналов в QGIS и работа с многоканальными изображениями.</p>	2	1	1		Решение заданий
5	<p>Визуальное дешифрирование космических снимков. Поиск и выделение объектов на космических снимках. Создание и редактирование векторных данных в QGIS. Зональная статистика растров: спектральные характеристики различных объектов на мультиспектральных снимках. Использование других пространственных данных в качестве источников дополнительной информации при дешифрировании. Пример: данные FIRMS для разделения гарей разных лет. Подключение снимков высокого разрешения из геопорталов в качестве подложки в QGIS. Совместное использование QGIS и Google Earth Pro. Упражнение: визуальное выделение объектов: участки леса, изменения лесного покрова, гари.</p>	2	1	1		Решение заданий
6	<p>Измерение площадей в ГИС. Системы координат. Подсчет площадей по векторным данным. Различия в результатах подсчёта площадей. Проекция используемых наборов данных. Проекция: как изобразить шарообразную землю на плоскости? Основные типы проекций. Географические и</p>	2	1	1		Решение заданий

	<p>проецированные данные в ГИС.</p> <p>Датумы: важна не только проекция, но и модель земли.</p> <p>Подсчеты площадей в разных проекциях. Искажения (на примере площадей стран). Равновеликие проекции.</p> <p>Подсчёт площадей по растровым данным:</p> <p>(1) векторизация растров.</p> <p>Подсчёт площадей по растровым данным:</p> <p>(2) подсчёты через площадь пикселей.</p>					
7	<p>Анализ пространственных данных. Геообработка.</p> <p>Простейшие методы геообработки: обрезка, пересечение, объединение. Важно: данные должны быть в единой проекции.</p> <p>Анализ результатов дешифрирования: количество лесов и изменений лесного покрова в пределах охраняемых природных территорий, административных единиц или других зон.</p> <p>Зональная статистика растров с результатами дешифрирования.</p>	2	1	1		Решение заданий
8	<p>Автоматические методы дешифрирования космоснимков. Классификация.</p> <p>Теоретическая часть: краткий обзор алгоритмов классификации и сегментации снимков.</p> <p>Простейшее средство классификации, реализованное в виде модуля QGIS – DTclassifier.</p> <p>Рисование обучающих выборок (возможно использование контуров с прошлого занятия).</p> <p>Применение алгоритма «деревья решений» для выделения аналогичных объектов в пределах сцены.</p> <p>Корректировка обучающих выборок и повторное выделение.</p> <p>Автоматическое дешифрирование как итерационный процесс.</p> <p>Сглаживание и векторизация результатов дешифрирования.</p> <p>Самостоятельная работа по выделению объектов.</p>	2	1	1		Решение заданий
9	<p>Оценка ошибок дешифрирования.</p> <p>Случайные и регулярные выборки пробных площадей.</p> <p>Интерпретация проверочных пробных площадей по снимкам высокого разрешения.</p> <p>Расчет матрицы ошибок.</p> <p>Стратифицированные выборки.</p>	2	1	1		Решение заданий
10	<p>Оформление карт в QGIS</p> <p>Общие принципы компоновки тематических карт</p> <p>Раскраска и оформление условных обозначений в проектах в QGIS, сохранение стилей оформления слоев.</p> <p>Расчет размеров и масштабов выходных карт</p> <p>Макеты карт в QGIS: карта, масштаб, условные обозначения, зарамочные элементы</p>	2	1	1		Оформление карт для тематических проектов

	Создание многостраничных атласов				
11	<p>Выполнение тематических проектов по мониторингу и анализу изменений лесного покрова, состояния и угроз лесным экосистемам, хозяйственной деятельности человека в лесах нашей стране и/или различных регионов мира.</p> <p>Ознакомление с решаемой проблемой (темой проекта) по открытым источникам и публикациям: кого она затрагивает и какие решения проблемы возможны.</p> <p>Непосредственная работа с реальными космическими снимками и программным обеспечением для их обработки.</p> <p>Изучение смежных тем, связанных с лесами и экологическими проблемами конкретной территории – с целью верификации информации, полученной с космических снимков.</p> <p>Подведение итогов по каждому проекту – оформление отчёта, презентации / видеоролика.</p> <p>Возможные направления тематических проектов (примеры)</p> <p>Мониторинг сведения тропических лесов и хозяйственной деятельности, которая к этому приводит: Бразилия, Парагвай, Индонезия, Мадагаскар, центральная Африка.</p> <p>Мониторинг и сравнительный анализ практики ведения лесного хозяйства и промышленных лесозаготовок: Россия, Канада, США, Скандинавия, Юго-Восточная Азия.</p> <p>Поиск и мониторинг незаконных рубок леса: Лаос, Перу, Нигерия, Сенегал, Мадагаскар, некоторые регионы России.</p> <p>Мониторинг лесных, травяных и торфяных пожаров, оценка и сравнительный анализ площадей, пройденных пожарам: Сибирь, Канада, Калифорния, плантации в Индонезии и Малайзии, выжигания под сельское хозяйство в Африке и Южной Америке.</p> <p>Мониторинг добычи полезных ископаемых на лесных землях и их воздействия на окружающую среду и лесные экосистемы: Россия, Канада, Перу и Бразилия, Индонезия, Малайзия, Мадагаскар, центральная и южная Африка.</p> <p>Различные нарушения режима особо охраняемых природных территорий (по всему миру).</p>	4		4	Защита проектов

Список учебных материалов

Основы ГИС и ДЗЗ:

Кравцова В.И. Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты. Книга для детей и их родителей. М.: ИТЦ «СКАНЭКС», 2011

«Плавное введение в ГИС» (пособие на русском языке)

«Документация на NextGIS QGIS» (или [здесь](#))

GRASS GIS, также – «Начало работы с GRASS GIS 7»

Видеокурс «Современные технологии в преподавании школьной географии. Использование изображений Земли из космоса» на платформе «Фоксфорд» (Изначально курс был ориентирован на учителей, однако, он может пригодиться и учащимся. Кроме общих сведений о космических снимках, он содержит практические советы по работы с геоинформационными системами (ГИС) и геопространственными данными. Соответствующие видеоуроки построены на примере NextGIS QGIS. Если Вы не собираетесь получать сертификат об окончании курса, он будет для Вас бесплатным после регистрации на платформе «Фоксфорд».)

Как собрать и показать снимок Landsat из отдельных каналов в QGIS

Космические снимки: работа с каналами и гистограммами (один из уроков незавершённого курса "Земля из космоса")

Задачи Олимпиады НТИ по профилю «Анализ космических снимков» за 2019-19 гг. с решениями – Задачник 2018-19 г.

Вебинары с разбором задач Олимпиады НТИ по профилю «Анализ космических снимков» за 2019-19 гг.

Подробнее про дешифрирование космических снимков:

Книга «Fundamentals of Remote Sensing» (англ. язык)

Технические характеристики инструментов ДЗЗ и их носителей

Интерпретация комбинаций каналов данных Landsat TM / ETM+

Вегетационные индексы

Геопорталы:

Google Maps: <http://maps.google.com>

Общеизвестный портал, который, однако, даёт возможность и самостоятельно создавать и редактировать векторные пространственные данные, экспортировать и импортировать их в ГИС-форматах kml/kmz и gpx (через Мои места -- Карты).

Публичная кадастровая карта «Росреестра»:

<https://pkk5.rosreestr.ru>

[публичная-кадастровая-карта.pdf](#)

Геопортал российской компании «СКАЭКС» Космоснимкию RU:

<http://kosmosnimki.ru/>

Сервис «Карта пожаров», построенный на платформе «Космоснимков»:

<http://fires.ru/>, <http://fires.kosmosnimki.ru>

Google Планета Земля (Google Earth):

<https://earth.google.com>, <https://www.google.com/earth/>

Google Earth Pro, которую необходимо скачать и установить на ваш компьютер как самостоятельную программу:

<https://www.google.com/intl/ru/earth/desktop/> (русскоязычная версия),

<https://www.google.com/intl/en/earth/desktop/> (англоязычная версия)

Сервис LandLook Геологической службы США (US Geological Survey,USGS):

<https://landlook.usgs.gov/viewer.html>

Просмотр доступных снимков среднего разрешения – Landsat и Sentinel. Возможности рисования объектов, оформления и печати карт.

Ещё один сервис для просмотра разных доступных онлайн снимков среднего и низкого разрешения от Европейского космического агентства:

<https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>

Аналогичный сервис от Американского космического агентства (НАСА):

<https://worldview.earthdata.nasa.gov/>

Много возможностей визуализации разных слоев с экологической информацией.

Геопортал Роскосмоса:

<https://gptl.ru/>

<https://pod.gptl.ru/> (портал открытых данных ДЗЗ)

Съёмка со спутников Landsat в близком к реальному времени:

<https://earthnow.usgs.gov/observer/>

Портал Всемирной лесной вахты (Global Forest Watch):

<https://globalforestwatch.org/map>

Очень важный источник информации о лесах мира и пространственных данных по ним.

Сайт Лаборатории Global Land Analysis & Discovery (GLAD) - лаборатории Университета штата Мэриленд (США), авторов целого ряда важных глобальных продуктов на основе космических снимков:

<http://glad.geog.umd.edu/>

<https://glad.umd.edu/gladmaps/globalmap.php>

Сайт содержит ряд важных ГИС данных, научных публикаций и ссылок на другие ресурсы.

Источники данных:

Порталы USGS, НАСА и ЕКА, с которых можно скачать бесплатно снимки Landsat и Sentinel в полном объеме для использования в ГИС (а с USGS – много и других полезных в ГИС вещей):

<https://earthexplorer.usgs.gov/> (про то, как отсюда сгружать, можно прочесть здесь:

<http://gis-lab.info/qa/earthexplorer-work.html>);

<https://glovis.usgs.gov/>, <https://glovis.usgs.gov/app?fullscreen=0>

Copernicus Open Access Hub (<https://scihub.copernicus.eu/dhus/>)

Открытые картографические данные на весь мир, получаемые путем совместного картографирования пользователями (crowdmapping):

<https://www.openstreetmap.org/>

Описание и получение данных World Fire Atlas

Источники открытых геолого-геофизических данных

Лесной форум Гринпис России, раздел про природные пожары:

<http://www.forestforum.ru/fires.php>.

Статьи по использованию тех или иных программных инструментов ГИС:

QuickMapServices — быстрая работа с базовыми картами в QGIS

Опыт классификации космоснимка Landsat с помощью Semi-Automatic Classification Plugin в QGIS

Опыт классификации космоснимка Sentinel- 2a с помощью Semi-Automatic Classification Plugin в QGIS

Обработка и интерпретация данных Landsat 8 (OLI) средствами GRASS GIS 7

Обработка многозональных космоснимков в MultiSpec

Классификация космического снимка с обучением с помощью QGIS и GRASS

Классификация растровых данных при помощи DTclassifier для QGIS

Классификация растровых данных с помощью деревьев решений в R

Классификация данных ДЗЗ используя метод опорных векторов и imageSVM

Нейросетевая обработка данных в ГИС GRASS и R

Примеры использования инструментов GDAL

Пример использования утилит GDAL для вычисления яркостных характеристик снимков

Использование языка PERL для автоматизации работы с пространственными данными в среде Windows

Автор программы: Аксенов Дмитрий Евгеньевич