



ГАУ ДО РС(Я) «Малая академия наук Республики Саха (Якутия)»  
Региональный центр выявления и поддержки одаренных детей  
Республики Саха (Якутия)

СОГЛАСОВАНО:

Член Экспертного совета

  
/Черосов М.М./

«\_18\_» январь 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО:

Председатель НМС МАН РС(Я)

  
/Яковлева А.В./

Протокол № 1

«\_18\_» января 2022 г.

### **Дополнительная общеразвивающая программа**

**«Научное лето-2022 онлайн»**

(программа с применением дистанционных технологий)

#### **Направление:**

Наука

#### **Авторы программы:**

- Региональное отделение МАН РС(Я) МБУ ДО «Центр творческого развития и гуманитарного образования школьников» МР «Олекминский район» РС(Я);
- ГАУ ДО РС(Я) «Малая академия наук РС(Я)»

**Целевая аудитория:** школьники разных районов Якутии

## Пояснительная записка

Основной целью является активизация исследовательской деятельности учащихся по естественнонаучному направлению, развитие метапредметных компетенций через дистанционную организацию самостоятельных исследований по изучению сезонных изменений природы своей местности.

Летопись природы Якутии силами школьников. Основное направление исследований - фенологическое (сезонные изменения в природе). Однако в рамках этого направления предполагается ряд исследований - изучение лекарственных, декоративных растений, деревьев и кустарников, грибов, различных насекомых, изучение родников и культурных растений.

Уникальность - проведение одновременных исследований по единой программе и едиными методами по общим темам в разных уголках и природных сообществах Якутии. Проект посвящен «домашним» и «природным» исследованиям в области фенологии, популяционной ботаники, изучения лесных экосистем, энтомофауны, орнитофауны, лекарственных, пищевых и др. растений.

### Образовательные задачи:

- развитие исследовательских умений учащихся.
- объединение детей и взрослых для совместной деятельности по изучению природы родного края.
- обучение методам ведения полевых исследований и обработки данных.
- определение особенностей состояния окружающей среды своей местности.
- развитие форм телекоммуникационного общения.

В процессе реализации программы учащиеся:

- научатся - наблюдать и описывать фенологические явления, выдвигать и обосновывать гипотезы, объясняющие эти явления, делать выводы, обсуждать и представлять полученные результаты
- смогут получить — объективные научные данные по сезонному развитию природных экосистем и использовать их в дальнейшем в учебном процессе
- смогут проявить - ответственность и адаптивность, творчество и любознательность, критическое и системное мышление, межличностное взаимодействие и сотрудничество, цифровую грамотность

Программа рассчитана на 13 занятий (всего - 60 ч.), в которых предусмотрено сочетание теории и практики. Запланировано проведение исследований поэтапно: подготовительный (1-й этап); сбор материала в полевых условиях (самостоятельно); обобщение, обсуждение и выводы, подготовка доклада (2-й этап).

1-ый этап (10-20 июня 2022 г.)

2-ой этап (10-20 сентября 2022 г.)

Направления проекта:

1. **Геоботаническое картографирование** - Михаил Михайлович Черосов, доктор биологических наук, и.о. директора Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова – обособленного подразделения ФИЦ ЯНЦ СО РАН и Моисей Иванович Захаров, младший научный сотрудник лаборатории электронных картографических систем, старший преподаватель СВФУ имени М. К. Аммосова.

2. **Орнитология** – Аркадий Петрович Исаев, доктор биологических наук, заведующий лабораторией горных и субарктических экосистем Института биологических проблем криолитозоны, обособленного подразделения ФИЦ ЯНЦ Сибирского отделения РАН. Научный руководитель проекта.

3. **Энтомология** – Анатолий Анатольевич Попов, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории экосистемных исследований холодных регионов Института биологических проблем криолитозоны, обособленного подразделения ФИЦ ЯНЦ СО РАН. Научный консультант проекта.

4. **Фенология растений** – Ольга Юрьевна Рожкова, кандидат биологических наук, директор МБУ ДО "Центр творческого развития и гуманитарного образования школьников" МР "Олекминский район", заведующий сектором по экопросвещению госзаповедника "Олекминский". Руководитель проекта, научный консультант.

5. **Флористические и ценопопуляционные исследования** – Елена Ивановна Троева, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник ИБПК СО РАН и Саха Николаевна Андреева, младший научный сотрудник ИБПК СО РАН

6. **Мерзлотоведение** – Розалия Никифоровна Иванова, научный сотрудник лаборатории криогенных ландшафтов Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН, г. Якутск

7. **Палеонтология** – Станислав Дмитриевич Колесов, научный сотрудник лаборатории исследований мамонтовой фауны Академии Наук РС(Я)

8. **Погода и климат** – Александра Николаевна Петрова, старший преподаватель эколого-географического отделения Института естественных наук СВФУ, секретарь отделения РГО в РС (Я)

9. **Изучение лесных экосистем** – Татьяна Викторовна Таций, инженер по охране и защите леса госзаповедника "Олекминский", заместитель директора МБУ ДО "Центр творческого развития и гуманитарного образования школьников" МР "Олекминский район" по научно-методической работе. Научный консультант проекта, администратор проекта.

10. **Мерзлотное почвоведение** – Петр Петрович Данилов, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник – заведующий лабораторией мерзлотных почв Научно-исследовательского института прикладной экологии Севера им. Д.Д. Саввинова «Северо-Восточного Федерального Университета» им. М.К. Аммосова.

#### **Ожидаемые результаты:**

1. Апробирована модель дополнительного образования детей в летний период через организацию сетевых практико-ориентированных детских исследовательских проектов.
2. Развитие исследовательских умений и исследовательского поведения учащихся.
3. Создание детского научного сетевого сообщества.
4. Развитие научного менторства и наставничества.
5. Выполнение школьниками индивидуальных исследовательских проектов по характерным особенностям природы своей местности.

#### **Содержательная характеристика программы**

##### **Геоботаническое картографирование**

Этап 1-й (10-20 июня 2022)

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретическое занятия	Практические занятия	Консультации	
1	Геоботаника как наука	Лекция 1 час Геоботаника как наука в растительных сообществах	2 час. Работа с научно-популярной и учебной литературой, работа с сайтом	Индивидуальные	Будет дана презентация по основам геоботаника
2	Растительность Якутии	Лекция 1 час Характеристика растительных сообществ Якутии	2 час. Работа с научной, научно-популярной литературой, с сайтом и сообществами	Индивидуальные	Будут даны знания о видовом разнообразии растительных сообществ

3	Подготовка знаний о растительных сообществах региона проживания	Лекция 1 час Методы проведения сбора информации	2 дня по 2 час.  Проведение опроса населения и работа с литературой по видовому составу растений	Индивидуальные	Будет осуществлен сбор сведений о растительных сообществах региона
4.	Подготовка к полевым работам по изучению растительности и	Лекция 1 час Материалы по растительности региона (предварительные)	3 дня по 3 часа  Практические занятия по изучению растительных сообществ	Индивидуальные	Обучение навыкам определения растений и растительных сообществ в природе
5.	Основные методы камеральной подготовки и обработки данных по растительности и	Лекция 1 час Количественная и качественная оценка растительности	2 дня по 3 часа 1 день по 2 часа Практические занятия по выполнению геоботанических работ	Индивидуальные	Научить методам полевых геоботанических и картографо-геоботанических исследований (учёты проективного покрытия, основы фотографирования)

Консультации учащихся по проведенным работам в июле – августе по проведенным работам. 6 дней по 2 часа, по графику, согласованному с участниками

Июль – 2 дня (1 раз в 2 недели)

Август – 4 дня (1 раз в неделю)

Этап 2-й (10-20 сентября)

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
1	Обработка собранного за лето материала	Лекция 1 час  Поиск методов и способов обработки материала	3 дня по 3 часа	Индивидуальные	Сформировать навыки обработки материала
2	Анализ и обобщение материала	Лекция 1 час  Анализ и обобщение собранного материала	3 дня по 3 часа	Индивидуальные	Обучение основам анализа и обобщения материала

3	Подготовка доклада	Лекция 1 час Принципы доклада	3 часа	Индивидуальные	Текст доклада
4.	Подготовка презентации	Лекция 1 час Принципы презентации	2 часа	Индивидуальные	Презентация
5.	Устный доклад	Лекция 1 час Принципы устного доклада	2 часа	Индивидуальные	Навыки публичного выступления Умение выступать

**Содержательная характеристика программы:**

**Фенология**

Этап 1-й (10-20 июня 2022)

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
1	Вводная лекция	Лекция 1 час	2 часа Работа с научно-популярной и учебной литературой, подготовка оборудования	Индивидуальные	Будет дана общая информация по всем курсам, поставлены задачи, показано необходимое оборудование, дан список литературы
2	Изучение истории по направлениям	Лекция 1 час	2 часа. Работа с научно-популярной и учебной литературой	Индивидуальные	Будут даны исторические сведения по направлениям
3	Основы и общие понятия по направлениям	Лекция 1 час	2 дня по 2,5 часа. Подготовка оборудования, выбор места исследования. Поиск представителей лекарственной флоры	Индивидуальные	Будут даны принципы работы научно-исследовательского проекта, практические советы по подготовке оборудования
4.	Изучение теории, литературы	Лекция 1 час	2 дня по 2,5 часа. Работа с научно-популярной и учебной литературой.	Индивидуальные	

5.	Общие понятия о популяции *	Лекция 1 час	2 часа. Работа с научно-популярной и учебной литературой, выбор объектов исследования	Индивидуальные	Будут даны основы популяционной ботаники,
6.	Изучение состава популяции*	Лекция 1 час	2 дня по 2,5 часа Пробные измерения выбранных растений	Индивидуальные	Научить принципам морфометрии
7	Основы фитотерапии	Лекция 1 час	2 часа Работа с научно-популярной и учебной литературой. Поиск представителей лекарственной флоры	Индивидуальные	Научить основным принципам фитотерапии
<b>Итого: 10 дней, 30 часов</b>					

\*Учащиеся 1-го года обучения эти часы проводят за сбором лекарственной флоры и чтением научно-популяционной литературы

Этап 2-й (10-20 сентября)

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
1	Основы обработки и анализа данных по популяционной ботанике (учащимся 2-го года обучения)	Лекция 1,5 часа	6 дней по 2,75 часа Обработка данных измерений (занесение в таблицу Excel, проведение корреляционного анализа)	Индивидуальные	Научить статистической обработке и интерпретации полученных данных морфометрии
<b>Итого учащимся 2-го года обучения: 6 дней, 18 часов</b>					
2	Анализ флористических данных (учащимся 1-го года обучения)	Лекция 1,5 часа	2 дня по 2,5 часа Обучение азам флористического анализа (работа с Excel, построение диаграмм)	Индивидуальные	Научить основам таксономического анализа, анализа жизненных форм

3	Основы анкетирования (учащимся 1-го года обучения)	Лекция 1,5 часа	4 дня по 2,5 часа Определение выборки, проведение опроса анкетирование м, анализ результатов анкетирования (работа с Excel, построение диаграмм)	Индивидуальные	Научить принципам проведения анкетирования
<b>Итого учащимся 1-го года обучения: 6 дней, 18 часов</b>					
4	Подготовка доклада		3 часа	Индивидуальные	
5	Подготовка презентации		2 дня по 3 часа	Индивидуальные	
6	Устный доклад		3 часа	Индивидуальные	Навыки публичного выступления
<b>Итого: 10 дней, 30 часов</b>					

**Содержательная характеристика программы по направлению:**

**Мерзлотоведение**

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
<b>Модуль 1. Введение (10-11 июня 2022 г.)</b>					
1	Откуда взялась вечная мерзлота?	Лекция – 1 час	1 час: Написать эссе: «Что я знаю о вечной мерзлоте?»	1 час: Разбор эссе. Ответы на вопросы. Беседа	За 3 часа занятий появится понимание сущности явления «вечной мерзлоты»
2	История изучения вечной мерзлоты	Лекция – 1 час	1 час: Сходить в музей или библиотеку. Узнать какие исследования проводились в твоём населённом пункте	1 час: Услышать отчёт и обсудить в группе.	За 3 часа занятий появится представление об изученности района

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
<b>Модуль 2. Закономерности формирования и развития толщ мерзлых пород и сезонного промерзания и протаивания (12-14 июня 2022 г.)</b>					
3	Климатические факторы формирования	Лекция – 1 час	1 час: Работа с массивами данных	1 час: Индивидуальные: каждому	За 3 часа занятий достигается понятие о том,

	вечной мерзлоты		температуры воздуха	ученику данные одной метеостанции	что вечная мерзлота – продукт холодного климата
4	Сезонное оттаивание и сезонное промерзание	Лекция – 1 час	1 час: Измерить глубину сезонного протаивания в огороде, поле и в лесу	1 час: Объяснение методики измерения и наблюдений	За 3 часа занятий появляется понимание термодинамических условий и ландшафтной дифференциации мощности сезонно-талого слоя
5	Талики и подземные воды в криолитозоне	Лекция – 1 час	1 час: Сходить в музей или библиотеку. Узнать имеются ли родники и наледи в твоём населённом пункте	1 час: Услышать отчёт и обсудить в группе.	За 3 часа занятий появятся знания о существовании теплового и водного баланса, о сложном сочетании природных процессов
<b>Модуль 3. Зональные и региональные особенности криолитозоны (15-17 июня 2022 г.)</b>					
6	Распространение мерзлоты на планете Земля, России и Якутии	Лекция – 1 час	1 час: Нарисовать на контурной карте границы распространения вечной мерзлоты	1 час: Услышать отчёт и обсудить в группе.	За 3 часа занятий появятся знания о сплошном, прерывистом и островном распространении вечной мерзлоты
7	Криогенные процессы и явления	Лекция – 1 час	1 час: Найти мерзлотный ландшафт и описать его	1 час: Услышать отчёт и обсудить в группе.	За 3 часа занятий появятся знания о специфических проявлениях криогенеза
8	Как увидеть мерзлоту?	Лекция – 1 час	1 час: Провести морфометрию мерзлотного ландшафта	1 час: Услышать отчёт и обсудить в группе.	За 3 часа занятий появятся знания о специфических проявлениях криогенеза
<b>Модуль 4. Инженерная геокриология (18-19 июня 2022 г.)</b>					
9	Принципы строительства в криолитозоне	Лекция – 1 час	1 час: Определить по какому принципу построен твой дом	1 час: Услышать отчёт и обсудить в группе.	За 3 часа занятий появятся знания о способах строительства в зоне вечной мерзлоты
10	Деформация и нарушения	Лекция – 1 час	1 час: Найти инженерные объекты,	1 час: Услышать отчёт и	За 3 часа занятий появится понимание о

	инженерных сооружений		испытывающие деформации и попробовать определить причину нарушений	обсудить в группе.	важности мониторинга инженерных сооружений
--	-----------------------	--	--	--------------------	--

**Содержательная характеристика программы:**

**Орнитология**

Этап 1-й (10-20 июня 2022 г.)

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
1	Орнитология	Лекция 1 час  Орнитология как наука о птицах	2 час. Работа с научно-популярной и учебной литературой	Индивидуальные	Будет дана представление по основам орнитологии
2	Птицы Якутии	Лекция 1 час История изучения, видовой состав)	2 час. Работа с научной, научно-популярной литературой	Индивидуальные	Будут даны знания о видовом многообразии птиц Якутии
3	Подготовка списка видового состава птиц района исследований	Лекция 1 час Методы проведения сбора информации	2 дня по 2 час.  Проведение опроса населения и работа с литературой	Индивидуальные	Будет осуществлен сбор сведений о птицах района исследований
4.	Как правильно проводить наблюдения за птицами в природе	Лекция 1 час Определение птиц в природе по внешнему виду, голосу, полёту	3 дня по 3 часа  Практические занятия по определению птиц во время экскурсий	Индивидуальные	Обучение навыкам определения птиц в природе по внешнему виду, голосу, полёту
5.	Основные методы изучения птиц	Лекция 1 час Количественная и качественная оценка орнитофауны	3 дня по 3 часа Практические занятия по выполнению орнитологических исследований	Индивидуальные	Научить методам полевых зоологических исследований (учёты численности, наблюдение за гнездованием, основы фотографирования)

Этап 2-й (10-20 сентября 2022 г.)

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	

1	Обработка собранного за лето материала	Лекция 1 час Поиск методов и способов обработки материала	3 дня по 3 часа	Индивидуальные	Сформировать навыки обработки материала
2	Анализ и обобщение материала	Лекция 1 час Анализ и обобщение собранного материала	3 дня по 3 часа	Индивидуальные	Обучение основам анализа и обобщения материала
3	Подготовка доклада		4 часа	Индивидуальные	
4.	Подготовка презентации		3 часа	Индивидуальные	
5.	Устный доклад		3 часа	Индивидуальные	Навыки публичного выступления

**Содержательная характеристика программы:**

**Палеонтология**

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
1	Плейстоцен	Лекция 1 час	1 час. Работа с научно-популярной и учебной литературой	Индивидуальные	Будет дано представление по основам палеонтологии
2	Якутия в эпоху плейстоцена	Лекция 1 час	1 час. Работа с научной, научно-популярной литературой	Индивидуальные	Будут даны знания о палеогеографических, климатических, палеоэкологических особенностях Якутии
3	История находок ископаемых представителей мамонтовой фауны Якутии	Лекция 1 час	1 час. Работа с научной, научно-популярной литературой	Индивидуальные	Будут даны знания об уникальных экспонатах мамонтовой фауны и основных местонахождениях на территории Якутии
4.	Спутники мамонтов	Лекция 1 час	1 час. Работа с научной, научно-	Индивидуальные	Будут даны представления о животных живших в одном

			популярной литературой		отрезке времени с шерстистыми мамонтами
5.	Происхождение и экстерьер шерстистого мамонта	Лекция 1 час	1 час. Работа научной, научно-популярной литературой	Индивидуальные	Будут даны знания о шерстистом мамонте
6	Определение костей	Лекция 1 час	1 час. Работа научной, научно-популярной литературой	Индивидуальные	Получены умения определять основные кости
7	Морфометрические показатели кости	Лекция 1 час	1 час. Работа научной, научно-популярной литературой	Индивидуальные	Будут даны знания как брать промеры с костей
8	Работа в поле	Лекция 2 час	-	Индивидуальные	Будут даны рекомендации проведения исследовательской работы в полевых условиях
9	Камеральная работа 2й этап	-	-	2 часа каждый день	Обобщение собранного материала, составление выводов

**Содержательная характеристика программы:**

**Энтомология**

Этап 1-й (10-20 июня 2022 г.)

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
1	Фауна насекомых Якутии	Лекция 1 час	2 час. Работа научной и учебной литературой, просмотр методического материала на	Индивидуальные	Учащиеся ознакомятся с Классом Насекомые, историей изучения в Якутии, фауной насекомых Якутии

			сайте Phenonet.ru		
2	Методы энтомологических исследований	Лекция 1 час	2 час. Работа научной, научно-популярной литературой, просмотр методического материала на сайте Phenonet.ru	Индивидуальные	Учащиеся ознакомятся с энтомологическим оборудованием для ловли насекомых, основными методами энтомологических исследований.
3	Фенологические наблюдения за насекомыми	Лекция 1 час	2 час. Работа научной, научно-популярной литературой, просмотр методического материала на сайте Phenonet.ru	Индивидуальные	Учащиеся ознакомятся с методами фенологических наблюдений за насекомыми.
4	Чешуекрылые насекомые окрестностей моего села (города)	–	27 час. Изучение фауны чешуекрылых	Индивидуальные	Выбравшие данную тему освоят методики сбора чешуекрылых; выявят фаунистический состав чешуекрылых; изучат биотопическое распределение видов.
5	Жесткокрылые насекомые окрестностей моего села (города)	-	27 час. Изучение фауны жесткокрылых	Индивидуальные	Выбравшие данную тему освоят методики сбора жуков; выявят фаунистический состав жесткокрылых; изучат биотопическое распределение видов
6	Прямокрылые насекомые окрестностей	-	27 час. Изучение	Индивидуальные	Выбравшие данную тему освоят методики

	моего села (города)		фауны прямокрылых		сбора прямокрылых; выявят фаунистический состав прямокрылых; изучат биотопическое распределение видов
7	Стрекозы окрестностей моего села (города)	-	27 час. Изучение фауны стрекоз	Индивидуаль- ные	Выбравшие данную тему освоят методики сбора стрекоз; выявят фаунистический состав стрекоз; изучат биотопическое распределение видов
8	Изучение фауны напочвенных насекомых при помощи ловушек Барбера	-	27 час. Сбор и изучение насекомых при помощи ловушек Барбера	Индивидуаль- ные	Выбравшие данную тему освоят методики сбора насекомых при помощи почвенных ловушек Барбера; выявят фаунистический состав напочвенных насекомых пойманных ловушками Барбера; изучат биотопическое распределение видов.
9	Изучение фауны летающих насекомых при помощи ловушек Мерике	-	27 час. Сбор и изучение насекомых при помощи ловушек Мерике	Индивидуаль- ные	Выбравшие данную тему освоят методики сбора насекомых при помощи ловушек Мерике; выявят фаунистический состав насекомых пойманных ловушками Мерике

10	Энтомофауна (общая) окрестностей моего села (города)	-	27 час. Выявление фауны насекомых	Индивидуальные	Выбравшие данную тему освоят методики сбора насекомых; выявят фаунистический состав насекомых; изучат биотопическое распределение видов
11	Фауна водных беспозвоночных	-	27 час. Выявление фауны водных насекомых	Индивидуальные	Выбравшие данную тему освоят методики сбора водных насекомых; выявят фаунистический состав; изучат биотопическое распределение видов.
12	Фауна насекомых луговых сообществ	-	27 час. Изучение фауны насекомых луговых сообществ	Индивидуальные	Выбравшие данную тему освоят методики сбора луговых насекомых; выявят фаунистический состав; изучат биотопическое распределение видов.
13	Фауна насекомых леса	-	27 час. Изучение фауны насекомых леса	Индивидуальные	Выбравшие данную тему освоят методики сбора лесных насекомых; выявят фаунистический состав; изучат биотопическое распределение видов.

Этап 2-й (10-20 сентября 2022 г.)

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
1	Обработка собранного за лето материала	Лекция 1 час	3 дня по 3 часа	Индивидуальные	Сформировать навыки обработки материала

2	Анализ и обобщение материала	Лекция 1 час	3 дня по 3 часа	Индивидуальные	Обучение основам анализа и обобщения материала
3	Подготовка доклада		4 часа	Индивидуальные	
4.	Подготовка презентации		3 часа	Индивидуальные	
5.	Устный доклад		3 часа	Индивидуальные	Навыки публичного выступления

**Содержательная характеристика программы:**

**Лесные экосистемы**

Этап 1-й (10-20 июня 2022 г.)

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
1	Основные понятия о лесе	Лекция 1 час  Понятие о лесе. Морфология леса.	2 час Метод пробных площадок	Индивидуальные	даны основные понятия о компонентах леса; заложена временная пробная площадка (ПП)
2	Основные лесообразующие растения Якутии	Лекция 1 час Видовой состав основных лесообразующих растений	2 час. Фотоальбом лесных растений, произрастающих на ПП	Индивидуальные	даны знания о видовом разнообразии лесных растений; освоена техника фотографирования растений
3	Количественная и качественная характеристика основных компонентов леса (таксация леса)	Лекция 1 час Таксационные показатели насаждений	2 дня по 2 час.  Определение основных таксационных показателей на ПП	Индивидуальные	даны знания о лесной таксации; проведены измерения и описания древостоя, подростка, подлеска, напочвенного покрова на ПП
4.	Оценка состояния древостоя	Лекция 1 час Определение по внешним признакам состояние древостоя	2 дня по 3 часа Оценка состояния древостоя на ПП. Индекс жизненного состояния древостоя	Индивидуальные	получены навыки определения по внешним признакам состояние древостоя
5.	Климат и лес	Лекция 1 час Влияние внешних	2 дня по 3 часа Определение морфометрических показателей хвои	Индивидуальные	получены навыки определения морфометрически

		факторов на лес	(побегов) сосны обыкновенной (ели сибирской)		х параметров побегов и хвои
6.	Человек и лес	Лекция 1 час Лесные пожары	2 дня по 2 часа Пожароустойчивость различных древесных пород	Индивидуальны	получены навыки определения степени повреждения кроны деревьев от лесного пожара

**Этап 2-й (10-20 сентября 2022 г.)**

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
1	Обработка собранного за лето материала	Лекция 1 час Поиск методов и способов обработки материала	3 дня по 3 часа	Индивидуальные	сформировать навыки обработки материала
2	Анализ и обобщение материала	Лекция 1 час  Анализ и обобщение собранного материала	3 дня по 3 часа	Индивидуальные	Обучение основам анализа и обобщения материала
3	Подготовка доклада		4 часа	Индивидуальные	
4.	Подготовка презентации		3 часа	Индивидуальные	
5.	Устный доклад		3 часа	Индивидуальные	Навыки публичного выступления

**Содержательная характеристика программы:**

**Лекарственные растения**

**Этап 1-й (10-20 июня 2022 г.)**

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
1	Вводная лекция	Лекция 1 час	2 часа Работа с научно-популярной и учебной литературой, подготовка оборудования	Индивидуальные	Будет дана общая информация по курсу, поставлены задачи, показано необходимое оборудование, дан список литературы
2	История фитотерапии	Лекция 1 час	2 часа. Работа с научно-популярной и	Индивидуальные	Будут даны исторические сведения о применении

			учебной литературой		лекарственных растений
3	Основы создания гербария	Лекция 1 час	2 дня по 2,5 часа. Подготовка оборудования, выбор места исследования. Поиск представителей лекарственной флоры	Индивидуальные	Будут даны принципы гербаризации растений, даны практические советы по подготовке оборудования
4.	Где и как живут растения	Лекция 1 час	2 дня по 2,5 часа. Работа с научно-популярной и учебной литературой. Поиск представителей лекарственной флоры	Индивидуальные	Будет рассказано об основах экологии растений, основах геоботаники
5.	Общие понятия о популяции *	Лекция 1 час	2 часа. Работа с научно-популярной и учебной литературой, выбор объектов исследования	Индивидуальные	Будут даны основы популяционной ботаники,
6.	Изучение состава популяции*	Лекция 1 час	2 дня по 2,5 часа Пробные измерения выбранных растений	Индивидуальные	Научить принципам морфометрии
7	Основы фитотерапии	Лекция 1 час	2 часа Работа с научно-популярной и учебной литературой. Поиск представителей лекарственной флоры	Индивидуальные	Научить основным принципам фитотерапии
<b>Итого: 10 дней, 30 часов</b>					

\*Учащиеся 1-го года обучения эти часы проводят за сбором лекарственной флоры и чтением научно-популяционной литературы

Этап 2-й (10-20 сентября 2022 г.)

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
1	Основы обработки и анализа	Лекция 1,5 часа	6 дней по 2,75 часа	Индивидуальные	Научить статистической обработке и

	данных по популяционной ботанике (учащимся 2-го года обучения)		Обработка данных измерений (занесение в таблицу Excel, проведение корреляционного анализа)		интерпретации полученных данных морфометрии
<b>Итого учащимся 2-го года обучения: 6 дней, 18 часов</b>					
2	Анализ флористических данных (учащимся 1-го года обучения)	Лекция 1,5 часа	2 дня по 2,5 часа Обучение азам флористического анализа (работа с Excel, построение диаграмм)	Индивидуальные	Научить основам таксономического анализа, анализа жизненных форм
3	Основы анкетирования (учащимся 1-го года обучения)	Лекция 1,5 часа	4 дня по 2,5 часа Определение выборки, проведение опроса анкетирование м, анализ результатов анкетирования (работа с Excel, построение диаграмм)	Индивидуальные	Научить принципам проведения анкетирования
<b>Итого учащимся 1-го года обучения: 6 дней, 18 часов</b>					
4	Подготовка доклада		3 часа	Индивидуальные	
5	Подготовка презентации		2 дня по 3 часа	Индивидуальные	
6	Устный доклад		3 часа	Индивидуальные	Навыки публичного выступления
<b>Итого: 10 дней, 30 часов</b>					

**Содержательная характеристика программы:**

**Мерзлотное почвоведение**

Этап 1-й (10-20 июня 2022 г.)

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
1	Вводная лекция	Лекция 1 час	1 час. Подготовка оборудования	Индивидуальные	Будет дана общая информация по курсу, поставлены задачи, показано необходимое оборудование

2	История развития почвоведения в России	Лекция 1 час	1 час. Работа с научно-популярной и учебной литературой	Индивидуальные	Будут даны исторические сведения о развитии почвоведения в России
3	Факторы почвообразования	Лекция 1 час	2 дня по 1,5 часа. Работа с научно-популярной и учебной литературой. Подготовка оборудования	Индивидуальные	Будет дан список литературы Будет рассказано о факторах (горные породы, отложения, рельеф местности)
4.	Факторы почвообразования	Лекция 1 час	2 дня по 1,5 часа. Работа с научно-популярной и учебной литературой.	Индивидуальные	Будет дан список литературы Будет рассказано о факторах (растительность, животный мир, время)
5	Связь между факторами почвообразования	Лекция 1 час	2 часа. Работа с научно-популярной и учебной литературой. Выбор места исследования	Индивидуальные	Познакомить с природными особенностями Якутии
6.	Основоположник почвоведения – В.В. Докучаев	Лекция 1 час	1 час. Работа с научно-популярной и учебной литературой	Индивидуальные	Будут даны исторические сведения
7	Номенклатура и символы генетических горизонтов почв	Лекция 1 час	1 час. Определение и измерение основных морфологических признаков почв	Индивидуальные	Изучение морфологических признаков почв разных типов
8.	Развития представлений о мерзлотных почвах. История развития мерзлотного почвоведения	Лекция 1 час	2 дня по 2 часа. Работа с научно-популярной и учебной литературой	Индивидуальные	Научить методам исследования в полевых условиях

9	Морфология почв (профиль, структурность, цвет, новообразования, включения)	Лекция 1 час	2 дня по 1,5 часа. Работа с научно-популярной и учебной литературой.	Индивидуальные	Познакомить с основными типами мерзлотных почв Якутии
10	Морфология почв (сложение, влажность, гранулометрический состав)	Лекция 1 час	1 час. Поиск широко распространенных типов мерзлотных почв	Индивидуальные	Познакомить с основными типами мерзлотных почв Якутии
<b>Итого: 10 дней, 30 часов</b>					

Этап 2-й (10-20 сентября 2022 г.)

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
1	Основы обработки и анализа полученных данных	Лекция 1,5 часа	6 дней по 2,75 часа Обработка данных измерений (занесение в таблицу Excel)	Индивидуальные	Научить статистической обработке и интерпретации полученных данных
2	Основы обработки и анализа полученных данных	Лекция 1,5 часа	2 дня по 2,5 часа Обработка данных измерений (работа с Excel, построение диаграмм)	Индивидуальные	Научить статистической обработке и интерпретации полученных данных
<b>Итого: 6 дней, 18 часов</b>					
4	Подготовка доклада		3 часа	Индивидуальные	
5	Подготовка презентации		2 дня по 3 часа	Индивидуальные	
6	Устный доклад		3 часа	Индивидуальные	Навыки публичного выступления
<b>Итого: 10 дней, 30 часов</b>					

### Содержательная характеристика программы

#### Погода и климат

Этап 1-й (10-20 июня 2022 г.)

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
1	Значение погоды и климата для	Лекция (1 час) Погода и климат	1 час Составление эссе «Что я знаю о роли	1 час Разбор эссе, обсуждение	Понимание уровня своих знаний о

	человека и биосферы в целом		климата Якутии для: здоровья, быта, традиций, сельского хозяйства, промышленности, транспорта, строительства и т.д. (на выбор)»?		погоде и климате. Осознание роли климата в жизни человека
2	Строение и свойства атмосферы	Лекция (1 час) Строение и основные свойства атмосферы Земли. Теплооборот и влагооборот	1 час Составление эссе «Путешествие молекулы воды во времени и пространстве»	1 час Обсуждение эссе в форме игры-соревнования	Осознание роли воды в эволюции климата
3	Метеорологические наблюдения	Лекция (1 час) Как работает гидрометслужба ?	2 часа Измерение температуры воздуха, давления, направления и скорости ветра	1 час Сопоставление результатов с данными Якутского УГМС	Получение представления о метеорологических наблюдениях
4	Облачность	Лекция (1 час) Формирование облаков. Виды облачности	2 часа Составление презентации по видам облаков на выбор	1 час Индивидуальная консультация	Получение навыков наблюдений за облачностью, определения видов облаков
5	Атмосферные фронты	Лекция (1 час) Погода, связанная с разными атмосферными фронтами	3 часа Наблюдение за погодой при прохождении атмосферного фронта Фотографирование облачности и атмосферных явлений	1 час Защита работ в форме конкурса фотографий (проводится в конце 1-го этапа)	Получение знаний об атмосферных фронтах и навыков наблюдений за погодой
6	Прогноз погоды	Лекция (1 час) Прогнозы погоды. История и современность	2 часа Расшифровка синоптической карты и составление прогноза для своей территории	1 час Защита работ в форме игры «Прогноз погоды в прямом эфире»	Получение навыков расшифровки специальных символов, чтения синоптической карты
7	Информация о погоде и климате в сети Интернет	Лекция (1 час) Достоверные источники информации о погоде и климате	2 часа Сбор метеорологической и климатической информации (статистической информации и спутниковых снимков) по своему пункту	1 час Индивидуальные консультации	Получение знаний и навыков сбора достоверной климатической информации в сети Интернет

8	Климат Якутии	Лекция (1 час) Климат Якутии, его особенности и территориальные различия. План описания климата	3 часа Составление презентации «Климат моего родного края (города, села, района)»	1 час Защита презентаций	Получение знаний о климате своего родного края, навыков представления этих знаний в виде презентации
---	---------------	--	--	-----------------------------	--

**Этап 2-й (10-20 сентября 2022 г.)**

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
1	Обработка и анализ метеорологической информации в программе Excel	Лекция (1 час) Построение таблиц метеорологической информации в программе Excel	3 дня по 3 часа	Индивидуальные	Формирование навыков начальной статистической обработки метеорологической информации
2		Лекция (1 час) Построение графиков и диаграмм метеорологических параметров в программе Excel	3 дня по 3 часа	Индивидуальные	Получение навыков представления климатической информации графическим методом
3	Подготовка доклада		4 часа	Индивидуальные	Получение навыков оформления результатов научно-исследовательской работы в текстовой форме
4.	Подготовка презентации		3 часа	Индивидуальные	Получение навыков представления результатов научно-исследовательской работы в форме презентации
5.	Устный доклад		3 часа	Индивидуальные	Закрепление навыков публичного выступления

**Методическое обеспечение программы**

Научно-исследовательская работа в рамках сетевого проекта проводится в полевых условиях во время школьных экспедиций или самостоятельных экскурсий. Школьники в подготовительном периоде изучают учебную, справочную и научную литературу и получают индивидуальные задания по сбору материала.

**Оценка реализации программы и образовательные результаты программы**

№	Вид контроля	Форма контроля	Сроки проведения
1	Текущий	Собеседование	По итогам каждого занятия
2	Промежуточный	Устный отчет о выполненных работах	Онлайн-встречи. Индивидуально, ежемесячно
3	Итоговый	Публичное выступление	В конце 2-го этапа

**Требования к условиям организации образовательного процесса**

**Список учебно-методических материалов:**

**Геоботаническое картографирование**

**Литература по картографированию растительности**

Грибова С.А, Исаченко Т.И. Картографирование растительности в съемочных масштабах // Полевая геоботаника. Л., 1972. Т. 4. С. 137–330.

Грибова С.А., Исаченко Т.И., Катенина Г.Д. и др. Карта растительности [СССР] М.1:16000000 //Атлас СССР. М., 1984а. С. 108–109.

Холод С.С. Опыт анализа крупномасштабной геоботанической карты // Геоботаническое картографирование 1988. Л., 1988. С. 28–38.

Холод С.С. Крупномасштабное картографирование как метод детального изучения структуры растительного покрова (на примере арктической тундры о-ва Врангеля) // Геоботаническое картографирование 1989. Л., 1989. С. 61–71. Юрковская Т.К. Карта растительности для Национального атласа России

// Картография XXI века: теория, методы, практика: Докл. На II Всерос. науч.конф. по картографии, посвящ. памяти А. А. Лютого (Москва, 2–5 октября 2001 г.). М., 2001. С. 570–576.

Юрковская Т.К. Растительность [карта] М. 1: 30 000 000 // География России.

**Литература по растительности Якутии (часть литературы)**

Гоголева П. А. Определитель травяных растительных сообществ Центральной Якутии / П. А. Гоголева, К. Е. Кононов, Б. Н. Миркин // Бюллетень МОИП. 1984. - Т.89. - №6. - С. 51-62.

Караваев М. Н. К вопросу о геоботаническом районировании таежной зоны Якутии (краткие сообщения) // Вестн. МГУ. Серия физ.-мат. и ест. наук. — 1955.-№8.-С. 109-115.

Караваев М. Н. Растительный мир Якутии / М. Н. Караваев, С. З. Скрыбин. Якутск : Як. кн. изд-во, 1971. - 126 с.

Королюк А. Ю. Экологическая оценка флоры и растительности Центральной Якутии / А. Ю. Королюк и др.. Якутск: Изд-во СО РАН, 2005. - 108 с.

Продромус растительных сообществ Республики Саха (Якутия). 2017. Якутск. 42 с.

Разнообразие растительного покрова Якутии. / В. И. Захарова и др.; отв. ред. Н. С. Данилова; Рос. Акад. наук, Сиб. отд-ние, Институт биологических проблем криолитозоны. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. - 328 с.

Растительность Якутии и ее охрана. Сборник научных трудов АН СССР. Якутск: 1981.-127 с.

Синтаксономия и симфитсоциология растительности аласов Центральной Якутии / П. А. Гоголева, К. Е. Кононов, Б. Н. Миркин, С. И. Миронова. — Иркутск: изд-во Иркутского университета, 1987. 176 с.

Юрцев Б. А. Проблемы ботанической географии Северо-Восточной Азии. / Б. А. Юрцев. Л. : Наука, 1974б. - 158 с.

Юрцев Б. А. Реликтовые степные комплексы Северо-Восточной Азии / Б. А. Юрцев. Новосибирск: Наука, 1981. - 168 с.

Якутия. М.: Наука, 1965. - 468 с.

**Литература по геоинформатике и данным дистанционного зондирования Земли**

**Основная**

Волков А.В. Географические информационные системы. Учебное пособие/ Волков А.В., Орехов М.М.— Санкт- Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 76

Капралов Е., Кошкарёв А., Тикунов А., Лурье И., Семин Е., Балис Серапинас, Сидоренко В., Симонов А. Геоинформатика. В двух книгах / Academia, 2010 г., 432 с. ISBN 978-5-7695-6821-3

Назаров А.С. Фотограмметрия / ТетраСистемс, 2006 г., 386 с., ISBN 985-470-402- 5

**Дополнительная (рекомендованная для учеников)**

Рис У. Г. Основы дистанционного зондирования – Техносфера, 2006 – С. 346 – ISBN 5-94836-094-6/

Шмидт Э., Джаред Коэн. Новый цифровой мир. М.: Манн, Иванов и Фебер, 2013 г. – 272 с.  
Шовенгердт Р. А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений – Техносфера, 2013 г. С. 582 – ISBN 978-5-94836-244-1.

Жуковский О. И. Геоинформационные системы: учебное пособие: учебное пособие М.М. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Эль Контент, 2014 - 130 с.

Бартенев В., Гречкосеев А., Козорез Д., Красильщиков М., Пасынков В., Себряков Г., Сыпало К., Современные и перспективные информационные ГНСС- технологии в задачах высокоточной навигации / ФИЗМАТЛИТ, 2014, 200 с. ISBN 978-5-9221-1577-3

ДеМерс М. Географические информационные системы. Основы. / Дата+, 1999 г., 498 с.

### **Перечень Интернет-ресурсов**

<http://gis-lab.info/> - неформальное сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ;

<http://www.gisa.ru/24691.html> - Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации;

<https://www.youtube.com/channel/UCWZ9h9DLnWtofBOZusAnWBQ> - YouTube канал

"Фабрика картографии и геоинформатики СК";

<https://www.youtube.com/user/fromgistors/featured> - YouTube канал "Учебники и советы От ГИС до дистанционного зондирования", особенно для программного обеспечения с открытым исходным кодом;

<http://geomatica.ru/> - интернет-журнал "Геоматика";

<http://standartgost.ru/oks/2482/2448/1348/2486-kartografiya> - российские и международные стандарты «Геоинформатика»;

<http://www.alleng.ru/d/geog/geo040.htm> - Картография. Берлянт А.М М.: Аспект Пресс, 2002. – 336 с.;

<https://www.dataplus.ru/news/arcreview/> - электронная версия журнала ArcReview;

<https://earthexplorer.usgs.gov/> - геопортал Геологической службы США;

<https://scihub.copernicus.eu/> - геопортал Европейского космического агентства;

<https://welcome.stepik.org/ru> - российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков.

### Перечень электронно-образовательных ресурсов (ЭОР)

[http://www.zomet.ru/metod\\_zveri.html](http://www.zomet.ru/metod_zveri.html)

<http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>

<http://www.floranimal.ru/>

<http://www.sevin.ru/vertebrates/>

<http://www.zooeco.com/>

<http://www.birds.krasu.ru>

<http://www.rbcu.ru>

<http://www.dino.claw.ru>

<http://www.zoo-eco.zooclub.ru>

<http://www.uralornitolog.ru>

### Мерзлотоведение

1) Якутия: детская энциклопедия. – Якутск: Бичик, 2015.

2) Якутский холод. – Якутск: Бичик, 2019.

3) Вечна ли вечная мерзлота? / И.А. Некрасов. – М.: Недра, 1991.

4) Шепелев В.В., Алексеева О.И., Иванова Р.Н. Вечная мерзлота в России: к истории изучения // География в школе. – 2020. - №2. – С. 3-13.

5) География. Планета Земля. Учебник: 5-6 классы / А.А. Лобжанидзе. – М.: Просвещение, 2013.

### Перечень электронно-образовательных ресурсов (ЭОР):

<https://geographyofrussia.com/chto-takoe-vechnaya-merzlota/>

<https://www.youtube.com/watch?v=gu3c-TytlDI>

<https://www.youtube.com/watch?v=nfAAk6wsbnw>

<https://www.youtube.com/watch?v=um6h7OSL-qs>  
[https://www.youtube.com/watch?v=EqjO\\_U63iys](https://www.youtube.com/watch?v=EqjO_U63iys)  
<https://www.youtube.com/watch?v=tj2Zkp3Ytqg>  
<https://www.youtube.com/watch?v=JQ0yiBs8NsI>  
<https://www.youtube.com/watch?v=xpWropl4Z8>  
<https://www.youtube.com/watch?v=j2o0DmQjK3w>  
<http://podcast.govoritmoskva.ru/?p=23566>

### **Орнитология**

1. Вартапетов, Л.Г. Экология птиц: учеб. пособие. Новосибир. гос. пед. ун-т, СО РАН, Ин-т систематики и экологии животных / Л.Г. Вартапетов. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2004. – 180 с.

2. Винокуров В.Н., Винокурова А.В. – Методические указания по проведению полевых экскурсий по орнитологии. – Якутск: Изд-во Якутского ун-та, 2008. – 79 с.

3. Константинов В.М. Зоология позвоночных / В.М. Константинов. – М.: «Академия», 2012. – 448 с.

4. Иванов А.И. Краткий определитель птиц СССР / А.И. Иванов, Б.К. Штегман. – М.: Наука, 1964.

5. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2008. – 634 с.

6. Коблик Е.А. Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации – М: Т-во науч. изд. КМК, 2006. – 256 с.

7. Красная книга Республики Саха (Якутия). Т. 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. – Москва: Наука, 2019. – 271 с.

2. Методические рекомендации по проведению наблюдений за пролетом птиц / Авторы-составители: С.В.Бакка, Н.Ю.Киселева, Л.П.Комаров - Н.Новгород: Международный Социально-экологический Союз, экоцентр "Дронт", 2003 -16 с.

1. Птицы Якутии: полевой справочник / Н.А. Находкин, Н.И. Гермогенов, Б.И. Сидоров – Якутск: Октаэдр, 2008. - 384 с.

2. Сидоров Б.И. Знаете ли вы птиц Якутии?: Справочник определитель. / Б.И. Сидоров 2-е изд. – Якутск: Бичик, 2005. – 95 с.

#### Перечень электронно-образовательных ресурсов (ЭОР)

[http://www.zoomet.ru/metod\\_zveri.html](http://www.zoomet.ru/metod_zveri.html)

<http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>

<http://www.floranimal.ru/>

<http://www.sevin.ru/vertebrates/>

<http://www.zooeco.com/>

<http://www.birds.krasu.ru>

<http://www.rbcu.ru>

<http://www.dino.claw.ru>

<http://www.zoo-eco.zooclub.ru> <http://www.uralornitolog.ru>

### **Палеонтология**

Мащенко Е.Н. Потапова О.Р., Боескорев Г.Г., Харламова А.С., Протопопов А.В., Плотников В.В., Климовский А.И. Павлов И.С., Колесов С.Д., Агенброд Л. Детеныши мамонта: свидетельства жизни ледниковой эпохи / [Е.Н. Мащенко, О.Р. Потапова, Г.Г. Боескорев и др. : ред.: к.б.н. Е.Н. Мащенко, к.б.н. А.В. Протопопов]; Акад. Наук Респ. Саха (Якутия), Прогр. исслед. Мамонтовой фауны. – Якутск : Алаас, 2015. – 104 с.

Протопопов А.В., Павлов И.С., Плотников В.В., Боескорев Г.Г., Мащенко Е.Н., Колесов С.Д., Климовский А.И. Атлас-определитель крупных млекопитающих мамонтовой фауны Якутии / [А.В. Протопопов, И.С. Павлов, В.В. Плотников и др. ; ред. : Г.Г. Боескорова, д.б.н., Е.Н. Мащенко, к.б.н.]. – Якутск : Алаас, 2016. – 72 с.

Машенко Е.Н., Боескоров Г.Г., Протопопов А.В., Плотников В.В., Климовский А.И. Павлов И.С., Колесов С.Д., Тихонов А.Н., Протопопова В.В. Мамонт и другие древние животные Сибири: энциклопедия - Якутск : Бичик, 2018. - 108 стр

Angela Von Den Driesch. 1976, "A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites" Peabody Museum of Archeology and Ethnology Harvard University, Cambridge, Massachusetts 02138, USA. - 137 p.

### Энтомология

1. Аверенский А.И., Ноговицына С.Н., Степанов А.Д. Насекомые Якутии. Жуки. Якутск, 2008. 101 с.

2. Гомыранов И.А., Полевод В.А. Насекомые России. Определитель. М., 2016. 142 с.

3. Каймук Е.Л., Винокуров Н.Н., Бурнашева А.П. Насекомые Якутии. Бабочки. Якутск, 2005. 136 с.

4. Комаров К.М. Методы сбора, препарирования и хранения насекомых. Томск, 2005. 15 с.

5. Красная книга Республики Саха (Якутия). Т. 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. – Москва: Наука, 2019. – 271 с.

6. Полевой определитель пресноводных беспозвоночных. М., 2006. 16 с.

7. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1971. 423 с.

### Перечень электронно-образовательных ресурсов (ЭОР)

<https://www.zoomet.ru/nasek.html>

<http://www.zoeco.com/0-dom/0-dom-a25.html>

<https://www.zin.ru/museum/expositions/insects.html>

<http://coleop123.narod.ru/alfa1.html>

<https://nashzelenyimir.ru/vse-nasekomi/>

### Лесные экосистемы

1. Багрова Л.А. Я познаю мир. Растения: дет. энциклопедия. -М.: АСТ: Люкс, 2005. – 398с.

2. Красная книга Республики Саха (Якутия). Т.1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов/М-во охраны природы РС (Я), Департамент биологических ресурсов. – Якутск: НИПК «Сахаполиграфиздат», 2000.-256с.

3. Тимофеев П.А. Деревья и кустарники Якутии.- Якутск: Бичик, 2003 – 64 с

4. Голяков П.В. Материалы к флоре средней Олекмы (Южная Якутия) // Флора и растительность Алтая: Труды Южно-Сибирского ботанического сада. Барнаул, 1996. С. 103-115.

5. Ковригин Л.Н., Петункина Л.О. Хвойные породы в городской среде// Вест. Иркут.гос.с.-х. академии. – 2011.-№44.-С.73-80

6. Рульков В.В.. Практикум по основам ботаники, лесоводства и лесных культур. – М.: Высш. шк. – 2007.

7. Савельев Ю.В., Александрова И.В. Судницына Д.Н. и др. Исследование леса: Учебно-методическое пособие для руководителей школьных лесничеств, педагогов дополнительного образования, учителей школ. – Псков. – 2001.

### Лекарственные растения, Фенология

1. Егоров А.Д. Витамин С и каротин в растительности Якутии. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – 248 с.

2. Самарин В.П. Ядовитые растения Якутии. – Якутск: книжное изд-во, 1966. – 194 с.

3. Лебедев В.В. Лекарственные растения Якутии, применяемые при желудочно-кишечных заболеваниях. – Омск, 1969. – 190 с.

4. Макаров А.А. Растительные лечебные средства якутской народной медицины. – Якутск: Якут. кн. изд-во, 1974. – 64 с.

5. Макаров А.А. Лекарственные растения Якутии. - Якутск: Якут. кн. изд-во, 1979. – 224 с.

6. Макаров А.А. Методы поисков и изучения дикорастущих лекарственных растений. – Якутск: Изд-во Якут. госуниверситета, 1981. – 68 с.
7. Макаров А.А. Биологически активные вещества в растениях Якутии. - Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1989. –156 с.
8. Токумова К.П. Төрөөбүт дойдубут эмтээх үүнээйилэрэ. – Якутск: Бичик, 1999. – 108 с.
9. Макаров А.А. Лекарственные растения Якутии и перспективы их освоения. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. –264 с.
10. Атлас лекарственных растений Якутии: в 2 т. – Якутск: ЯФ изд-ва СО РАН, 2003. – Т.1.: Лекарственные растения, используемые в научной медицине. – 224 с.
11. Атлас лекарственных растений Якутии: в 2 т. – Якутск: ЯФ изд-ва СО РАН, 2005. – Т.2.: Лекарственные растения, используемые в народной медицине. – 224 с.
12. Иванов Б.И., Иванова А.Д. Использование лекарственных растений Якутии: 350 советов народной медицины. – Новосибирск: Наука, 2009. – 189 с.
13. Иллюстрированный определитель лекарственных растений Якутии / Кривошапкина Л.Г., Кривошапкина В.С. Кривошапкин И.М. Под ред. Кривошапкиной Л.Г. –Тверь: ООО «ИПК Парето-Принт», 2018. – 640 с.
14. Методы изучения ценопопуляций цветковых растений: учебно-методическое пособие для магистров биологического факультета / Сост. А.С. Кашин, Т.А. Крицкая, Н.А. Петрова, И.В. Шилова. — Саратов, 2015. — 127 с.

#### **Мерзлотное почвоведение**

1. Почвоведение; Под. Ред. И.С. Кауричева. – 3-е изд., Перер. И допол. – М: Колос, 1982. – 496 с.
2. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. М., 1976.
3. Прасолов Л.И. Генезис, география и картография почв. М., 1978.
4. Еловская Л.Г. Классификация и диагностика мерзлотных почв Якутии. Якутск, 1987.
5. Муравьев А.Г., Каррыев Б.Б., Ляндзберг А.Р. Оценка экологического состояния почвы. Практическое руководство./ Под ред. А.Г. Муравьева. – СПб.: “Крисмас+”, 2-е изд., перераб. и дополн., 2000. – 164 с., ил.
6. Саввинов Д.Д. Мерзлотные почвы мира. Якутск, 1986.

#### **Погода и климат**

1. Атлас облаков / Федер. служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), Гл. геофиз. обсерватория им. А.И. Воейкова ; [Д. П. Беспалов и др. ; ред.: Л. К. Сурыгина]. – Санкт-Петербург : Д’АРТ, 2011. – 248 с. – ссылка для скачивания: [https://meteoinfo.ru/images/media/books-docs/special/atlas\\_oblakov.pdf](https://meteoinfo.ru/images/media/books-docs/special/atlas_oblakov.pdf)
2. Васильев А.А. Вильфанд Р.М. Прогноз погоды // 2008. 62 с. – ссылка для скачивания: <https://meteoinfo.ru/images/media/books-docs/v-v-forecast.pdf>
3. Международный атлас облаков. [Электр. ресурс]. – режим доступа: <https://cloudatlas.wmo.int/ru/home.html>
4. Метеорологический словарь. [Электр. ресурс]. – режим доступа: <https://meteoinfo.ru/glossary>
5. Научно-прикладной справочник «Климат России» [Электр. ресурс]. – режим доступа: <http://aisori-m.meteo.ru/climsprn/docs.xhtml>
6. Погода и климат. [Электр. ресурс]. – режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/>
7. Специализированные массивы для климатических исследований [Электр. ресурс]. – режим доступа: <http://aisori-m.meteo.ru/waisori/>
8. Угрюмов А.И.: Когда пойдет дождь? // 2014, 128 с. – ссылка для скачивания: <https://meteoinfo.ru/images/media/books-docs/kogda-poidet-dozd.pdf>