

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза С.М. Иванова» р.п.  
Турки Турковского района Саратовской области

<p>Протокол Педагогического совета №1 от «28» августа 2023г.</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Директор _____ Лопаткина Л.В. Приказ №298 от «1» сентября 2023г.</p>
--	---

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**Современные методы биологических исследований**

**Направленность:** естественно-научная

**Срок реализации:** 1 год

**Классы:** 10-11

**Количество часов:** 102

**Учитель:** Самсонова Е.А.

**р.п. Турки 2023-2024 г.г.**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Общебиологические знания необходимы не только специалистам, но и каждому человеку в отдельности, т.к. только понимание связи всего живого на планете поможет нам не совершать ошибок, ведущих к катастрофе. Вовлечь школьников в процесс познания живой природы, мотивировать их задуматься о тонких взаимоотношениях внутри биоценозов, научить высказывать свои мысли и отстаивать их – всё это основа работы всех естественнонаучных объединений. Именно биологическое образование формирует у подрастающего поколения понимание жизни как величайшей ценности.

Программа может быть реализована только на углубленном уровне, т.к. предполагает, что обучающиеся уже имеют естественнонаучные знания, выходящие за рамки школьной программы, полученные ими при освоении стартовых дополнительных общеразвивающих программ. Программа адресована обучающимся среднего и старшего школьного возраста (14-18 лет), имеющим базисные общеобразовательные знания в области естественных наук (биологии, химии, географии, физики) и рассчитана на 102 часа (3 часа в неделю). Учащиеся осваивают следующие типы деятельности: исследовательский, творческий, проектный, практический, а также познавательный, информационно-коммуникативный и рефлексивный. В процессе обучения по дополнительной общеразвивающей программе применяются следующие формы обучения:

- индивидуально-обособленная (когда материал доступен для самостоятельного обучения),
- фронтальная (выполнение общих задач всеми учащимися),
- групповая (когда познавательная задача ставится перед определенной группой учащихся),
- коллективная (когда у всех учащихся одна цель).

**Цель программы** – изучение основных современных методов исследования растений, животных, экосистем, в т.ч. полевых ботанических, зоологических и экологических исследований, подготовка обучающихся к решению в будущем следующих **задач** профессиональной деятельности:

- усвоение основных понятий и терминов;
- изучение методов полевых ботанических (гербаризации, исследования флоры, геоботанических методов, методов изучения запасов хозяйственно ценных (ресурсных) видов растений, а также исследования особенностей онтогенеза растений, их фенологии и биологии), зоологических (методов территориального распределения, кормодобывания, демографии популяций и миграций животных), общеэкологических (методов исследования популяций, биоценозов, экосистем, сред обитания в целом и их отдельных компонентов) исследований;
- ознакомление обучающихся с арсеналом методов биологических– исследований как *exsitu* (в природе), так и *insitu* (в культуре, в лабораторных условиях);
- введение понятия обязательности статистической обработки– получаемых научных данных с целью определения их надёжности посредством формирования

системы представлений о выборочности, репрезентативности и достоверности количественных данных в биоэкологических исследованиях;

- усвоение методов количественной классификации и элементов– факторного анализа в биоэкологических исследованиях; формирование системы представлений о принципах изучения– флоры, фауны и экосистем на ландшафтной основе.

### **Результаты, ожидаемые после освоения программы.**

- овладение основным комплексом современных ботанических/зоологических/экологических методов исследования;

- овладение основными научными понятиями и терминами;

- использование методов полевых ботанических (гербаризации,– исследования флоры, геоботанических методов, методов изучения запасов хозяйственно ценных (ресурсных) видов растений, а также исследования особенностей онтогенеза растений, их фенологии и биологии), зоологических (методов территориального распределения, кормодобывания, демографии популяций и миграций животных), общеэкологических (методов исследования популяций, биоценозов, экосистем, сред обитания в целом и их отдельных компонентов) исследований;

- применение статистической обработки получаемых научных данных с целью определения их надёжности посредством формирования системы представлений о выборочности, репрезентативности и достоверности количественных данных в биоэкологических исследованиях;

- формирование системы представлений о принципах изучения флоры, фауны и экосистем на ландшафтной основе;

- владение методами мониторинга, формирования и использования баз данных и ГИС-технологий.

### **1.4. Учебный план**

<b>№</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Теория</b>	<b>Практика</b>	<b>Всего</b>	<b>Формы аттестации и контроля</b>
1	<b>«Методы ботанических исследований»</b>	28	14	43	входящее тестирование
2	<b>«Методы зоологических исследований»</b>	32	4	36	устный и письменный опрос, выполнение

					тестовых заданий, защита рефератов
3	<b>«Методы экологических исследований»</b>	19	4	23	устный и письменный опрос, выполнение тестовых заданий, творческий показ, презентация проектов

### **Содержание программы.**

#### **Содержание модуля 1 «Методы ботанических исследований»**

Тема 1. Методы анатомо-гистохимических исследований растительных тканей. Фиксирование экспериментального материала. Способы приготовления анатомических срезов. Получение срезов с гербарного материала. Окрашивание срезов, заключение их в бальзам или другие среды. Техника приготовления временных и постоянных цитологических препаратов. Качественные реакции на определение состава отдельных веществ, тканей в целом.

Тема 2. Методы морфологического анализа. Многообразие жизненных форм растений и их классификации. Биоморфологические исследования и их значение. Подходы в выявлении принадлежности растения к определенной жизненной форме. Вариабельность жизненных форм в зависимости от условий произрастания. Работа с гербарным материалом по выявлению жизненной формы.

Тема 3. Методы систематики низших и высших растений. Базы и средства исследования в систематике растений. Работа систематика в поле, наблюдения за экологическими и биологическими особенностями растений, запись полевых наблюдений, гербаризация, фиксация образцов. Гербарии и их значение. Флоры, конспекты, определители, используемые в работе по систематике. Кариологические исследования. Молекулярно-генетические методы в систематике растений.

Тема 4. Методы изучения растительного покрова территории. Изучение качественного и количественного состава растительного покрова для оценки его типологии, разработки способов правильной его эксплуатации. Закладка пробной площади и описание древостоя в лесном фитоценозе. Последовательность работ при описании лесного фитоценоза. Приборы и оборудование. Расчетные показатели количественного анализа. Описание травяных фитоценозов с использованием раункиеровских площадок. Порядок оформления полученных данных. Методы анализа флоры.

Тема 5. Картографические методы исследования в ботанике. Создание геоботанической карты. Разработка легенды к натурной карте. Создание на ее основе карт размещения отдельных видов (выкопировка). Визуальный, графический, карто- и морфометрический анализ этих карт. Возможности использования методов анализа карт в морфологии, анатомии и популяционной ботанике. Измерение площади листьев и суммарной длины жилок с использованием палетки. Анализ соотношения тканей на анатомических рисунках или микрофотографиях. Измерение длины контура листовой пластинки и расчет таких морфометрических показателей, как извилистость контура, степень рассеченности листовой пластинки, коэффициент формы. Анализ размещения особей в ценопопуляции по данным учета плотности.

Тема 6. Индикационные методы определения значений экологических факторов. Экологические шкалы, их многообразие и использование. Экологические шкалы Л.Г. Раменского, Д.Н. Цыганова, Г. Элленберга, Э. Ландольта и др. Расчет значений экологических факторов по видовому составу сообщества. Сравнительный анализ экологии различных сообществ. Базы данных по оценке экологии вида. Значение экологических шкал в индикационных исследованиях.

Тема 7. Методы популяционных исследований. Периодизация онтогенеза растений. Возрастная (онтогенетическая) структура популяций. Построение возрастных спектров ценопопуляций. Виталитетная структура ценопопуляций. Построение виталитетных спектров. Определение численности и плотности. Пространственная структура популяции. Динамика показателей популяции растений.

Тема 8. Математические методы в ботанических исследованиях. Изучение изменчивости морфометрических признаков. Правила составления выборок. Основные статистические параметры. Расчет статистических показателей в программах Excel, Statistica. Сравнение значений на достоверность различий. Применение коэффициента Стьюдента. Расчет коэффициента регрессии. Изменчивость и пластичность признаков.

Тема 9. Методы исследований репродуктивной сферы растений. Многообразие и структура соцветий. Плодоношение и семенная продуктивность. Определение и уточнение основных понятий. Ритм плодоношения. Семенная продуктивность и аспекты ее изучения. Факторы неполноценности семян. Методы расчета потенциальной и реальной семенной продуктивности. Методы расчета урожайности.

**Содержание модуля 2 «Методы зоологических исследований»** Тема 1. Особенности современных зоологических исследований. Особенности современных зоологических исследований: интеграция, специализация, роль точных лабораторных и приборных методов, количественные подходы.

Тема 2. Эколого-фаунистические исследования. Организация и проведение эколого-фаунистических экскурсий. Полевые признаки и определение животных. Методы изучения пространственного размещения и размножения животных. Наблюдения в природе. Экспериментальные исследования. Картографирование местообитаний. Картирование размещения наземных позвоночных. Мечение животных. Изучение размножения: визуальные наблюдения, инструментальные методы.

Тема 3. Методы изучения пространственного размещения и размножения животных. Изучение сезонных миграций птиц. Общая характеристика массового пролета. Кольцевание. Наблюдения с наблюдательных пунктов и маршрутные учеты. Некоторые итоги и перспективы изучения миграций. Количественные учеты животных.

Тема 4. Относительные и абсолютные методы учетов. Площадные и маршрутные учеты. Метод биологических индикаторов. Учеты ловушколиниями, ловчими канавками и заборчиками. Площадки мечения. Изолированные площадки. Авиаучеты. Зимние маршрутные учеты млекопитающих по следам.

Тема 5. Методология фаунистических исследований. Экологофаунистические исследования. Предмет фаунистического исследования. Место количественных методов. Выборочный метод. Понятие репрезентативности. Планирование и проведение количественных фаунистических сборов. Обилие животных, его оценки и шкалы. Экологофаунистические исследования. Фенодаты. Динамика относительного обилия. Распределение по местообитаниям. Анализ трофических связей. Изучение разнообразия фаун и сообществ. Причины и гипотезы видового богатства. Современная концепция разнообразия и методы его измерения. Информационный индекс разнообразия. Выравненность видов по обилию. Развитие концепции разнообразия. Методы оценки численности и плотности популяции животных. Статистические методы оценки в фаунистических исследованиях.

Тема 6. Оценка сходства фаун и сообществ. Оценки сходства и выбор признаков. Оценки сходства и выбор признаков. Гомология, корреляция, иерархия и взвешивание признаков. Построение матриц. Индексы общности по количественным и качественным данным. Классификация и ординация фаун и сообществ.

Тема 7. Системный подход к анализу животного населения. Классификация и выбор местообитаний. Размещение учетных маршрутов и мест отлова животных. Пересчет в абсолютные и относительные показатели. Усреднение и нормировка. Сведения о факторах среды. Оценка пространственной и временной динамики распределения видов и сообществ. Выявление обилия, распределения и сезонной динамики численности отдельных видов. Определение предпочтения местообитаний. Классификация видов по сходству их территориального распределения. Тема 8.

Пространственно-типологическая структура и классификация животного населения. Пространственная и временная организация сообществ. Методы картографирования животного населения.

Тема 9. Роль эколого-экономических оценок животного населения в рациональном природопользовании. Животные как ресурс. Проблема экономической оценки животного мира.

Тема 10. Банки данных, использование ГИС-технологий. Экологоэкономические оценки животного мира. Экологические экспертизы. Оценка воздействия на окружающую среду и ущерба, причиняемого животному миру при реализации хозяйственных проектов. Роль эколого-экономических оценок животного населения в рациональном природопользовании.

**Содержание модуля 3 «Методы экологических исследований»** Тема 1. Методы и методология научного познания. Организация экологических исследований, выбор объекта, предмета и других параметров исследований. Разработка и постановка многофакторного экологического эксперимента.

Тема 2. Специфика аутэкологических, демэкологических и синэкологических методов исследования. Методика и организация аутэкологических и синэкологических исследований. Оценка экологического состояния естественных лесных насаждений. Методы количественного учета животных. Изучение сукцессии простейших в водных культурах. Методы исследования водных экосистем. Методы исследования отдельных компонентов окружающей среды. Правила сбора биологических объектов на исследуемой территории. Методы исследования размеров популяции.

Тема 3. Методы идентификации биологических объектов. Правила пользования определительными таблицами и биологической латынью. Основные методы работы с коллекционными фондами биоразнообразия (гербарии, музеи и пр.).

Тема 4. Методы изучения экосистем, созданных человеком. Методы изучения урбоэкосистем. Методы изучения агроэкосистем. Подходы к изучению антропогенной трансформации биоты.

Тема 5. Фенологические методы исследования. Общие методы фенологических исследований. Фенологическая символика. Фенологические фазы растений. Фенологические методы в зоологии. Фенология сообществ. Фенологический календарь. Феноспектры.

Тема 6. Специфика методов изучения сред обитания и их обитателей. Понятие почвы, почвенного разреза. Основные методы почвоведения и почвенно-экологического мониторинга. Методы изучения водоёмов. Методика изучения

почвенных организмов. Методика исследования водного биоценоза. Методика изучения водных организмов. Лесные и луговые биоценозы. Водные и болотные биоценозы.

Тема 7. Методы, используемые в природоохранной практике и экопросвещении. Методические рекомендации по охране отдельных групп организмов. Методика составления экологического паспорта биологического (фаунистического) комплекса. Организация экскурсий и выполнение самостоятельной научно-исследовательской работы.

Тема 8. Методы статистической обработки и компьютерного моделирования в экологии. Основные методы статистической обработки и компьютерного моделирования. Пакеты прикладных программ. GIS-технологии в экологии.

#### 1.4. Учебный план

№	Тема занятия	Теория	Практика	Всего	Формы аттестации и контроля
1.	<b>Методы зоологических исследований.</b> Методы анатомо-гистохимических исследований растительных тканей. Фиксирование экспериментального материала.	1		1	тестирование
2.	Способы приготовления анатомических срезов. Получение срезов с гербарного материала.		1	1	
3	Окрашивание срезов, заключение их в бальзам или другие среды		1	1	
4	Техника приготовления временных и постоянных цитологических препаратов. Качественные реакции на определение состава отдельных веществ, тканей в	1		1	

	целом				
5	Методы морфологического анализа. Многообразие жизненных форм растений и их классификации.	1		1	
6	Биоморфологические исследования и их значение. Подходы в выявлении принадлежности растения к определенной жизненной форме	1		1	
7	Вариабельность жизненных форм в зависимости от условий произрастания. Работа с гербарным материалом по выявлению жизненной формы.	1		1	
8	Методы систематики низших и высших растений. Базы и средства исследования в систематике растений	1		1	
9	Работа систематика в поле, наблюдения за экологическими и биологическими особенностями растений, запись полевых наблюдений, гербаризация, фиксация образцов.		1	1	
10	Гербарии и их значение. Флоры, конспекты, определители, используемые в работе по систематике.	1		1	

11	Молекулярно-генетические методы в систематике растений.	1		1	
12	Методы изучения растительного покрова территории. Изучение качественного и количественного состава растительного покрова для оценки его типологии, разработки 1 способов правильной его эксплуатации	1		1	
13	Закладка пробной площади и описание древостоя в лесном фитоценозе. Последовательность работ при описании лесного фитоценоза. Приборы и оборудование.		1	1	
14	Расчетные показатели количественного анализа. Описание травяных фитоценозов с использованием раункиеровских площадок.		1	1	
15	Порядок оформления полученных данных. Методы анализа флоры	1		1	
16	Картографические методы исследования в ботанике.		1	1	
17	Создание геоботанической карты. Разработка легенды к натурной карте. Создание на ее основе карт размещения отдельных видов (выкопировка). Визуальный, графический, карто- и		1	1	

	морфометрический анализ карт.				
18	Возможности использования методов анализа карт в морфологии, анатомии и популяционной ботанике. Измерение площади листьев и суммарной длины жилок с использованием палетки.		1	1	
19	Анализ соотношения тканей на анатомических рисунках или микрофотографиях.	1		1	
20	Измерение длины контура листовой пластинки и расчет таких морфометрических показателей, как извилистость контура, степень рассеченности листовой пластинки, коэффициент формы.		1	1	
21	Анализ размещения особей в ценопопуляции по данным учета плотности.	1		1	
22	Индикационные методы определения значений экологических факторов.			1	
23	Экологические шкалы, их многообразие и использование. Экологические шкалы Л.Г. Раменского, Д.Н. Цыганова, Г. Элленберга, Э. Ландольта и др.	1		1	
24	Расчет значений экологических факторов по видовому составу сообщества. Сравнительный			1	

	анализ экологии различных сообществ				
25	Базы данных по оценке экологии вида. Значение экологических шкал в индикационных исследованиях.	1		1	
26	Методы популяционных исследований. Периодизация онтогенеза растений	1		1	
27	Возрастная (онтогенетическая) структура популяций.	1		1	
28	Построение возрастных спектров ценопопуляций. Виталитетная структура ценопопуляций		1	1	
29	Построение виталитетных спектров. Определение численности и плотности.		1	1	
30	Пространственная структура популяции. Динамика показателей популяции растений	1		1	
31	Математические методы в ботанических исследованиях.	1		1	
32	Изучение изменчивости морфометрических признаков. Правила составления выборок.	1		1	
33	Основные статистические параметры.	1		1	

34	Расчет статистических показателей. Сравнение значений на достоверность различий		1	1	
35	Применение коэффициента Стьюдента. Расчет коэффициента регрессии		1	1	
36	Изменчивость и пластичность признаков	1		1	
37	Методы исследований репродуктивной сферы растений. Многообразие и структура соцветий	1		1	
38	Плодоношение и семенная продуктивность. Определение и уточнение основных понятий.	1		1	
39	Ритм плодоношения	1		1	
40	Семенная продуктивность и аспекты ее изучения	1		1	
41	Факторы неполноценности семян.	1		1	
42	Методы расчета потенциальной и реальной семенной продуктивности.	1		1	
43	Методы расчета урожайности	1		1	

	<b>Методы зоологических исследований</b>				
44	Особенности современных зоологических исследований: интеграция, специализация, роль точных лабораторных и приборных методов, количественные подходы.	1		1	
45	Эколого-фаунистические исследования. Организация и проведение экологофаунистических экскурсий			1	
46	Полевые признаки и определение животных	1		1	
47	Методы изучения пространственного размещения и размножения животных. Наблюдения в природе. Экспериментальные исследования. Картографирование местообитаний.	1		1	
48	Картирование размещения наземных позвоночных. Мечение животных.	1		1	
49	Изучение размножения: визуальные наблюдения, инструментальные методы	1		1	
50	Методы изучения пространственного размещения и размножения животных.	1		1	

51	Изучение сезонных миграций птиц. Общая характеристика массового пролета. Кольцевание.	1		1	
52	Наблюдения с наблюдательных пунктов и маршрутные учеты. Некоторые итоги и перспективы изучения миграций. Количественные учеты животных.	1		1	
53	Относительные и абсолютные методы учетов. Площадные и маршрутные учеты. Метод биологических индикаторов.	1		1	
54	Учеты ловушко-линиями, ловчими канавками и заборчиками. Площадки мечения	1		1	
55	Изолированные площадки. Авиачеты. Зимние маршрутные учеты млекопитающих по следам.	1		1	
56	Методология фаунистических исследований. Экологофаунистические исследования	1		1	
57	Предмет фаунистического исследования. Место количественных методов. Выборочный метод.	1		1	
58	Понятие репрезентативности. Планирование и проведение количественных фаунистических сборов	1		1	

59	Обилие животных, его оценки и шкалы. Эколого-фаунистические исследования. Фенодаты. Динамика относительного обилия. Распределение по местообитаниям	1		1	
60	Анализ трофических связей. Изучение разнообразия фаун и сообществ. Причины и гипотезы видового богатства.	1			
61	Современная концепция разнообразия и методы его измерения. Информационный индекс разнообразия.	1		1	
62	Выравненность видов по обилию. Развитие концепции разнообразия.	1		1	
63	Методы оценки численности и плотности популяции животных. Статистические методы оценки в фаунистических исследования	1		1	
64	Оценка сходства фаун и сообществ. Оценки сходства и выбор признаков. Оценки сходства и выбор признаков.	1		1	
65	Гомология, корреляция, иерархия и взвешивание признаков. Построение матриц.	1		1	
66	Индексы общности по количественным и качественным данным.	1		1	

67	Классификация и ординация фаун и сообществ.	1		1	
68	Системный подход к анализу животного населения. Классификация и выбор местообитаний.	1		1	
69	Размещение учетных маршрутов и мест отлова животных.	1		1	
70	Пересчет в абсолютные и относительные показатели. Усреднение и нормировка		1		
71	Сведения о факторах среды. Оценка пространственной и временной динамики распределения видов и сообществ.			1	
72	Выявление обилия, распределения и сезонной динамики численности отдельных видов.	1		1	
73	Определение преференции местообитаний. Классификация видов по сходству их территориального распределения	1		1	
74	Пространственно-типологическая структура и классификация животного населения	1		1	
75	Пространственная и временная организация сообществ. Методы картографирования	1		1	

	животного населения.				
76	Роль эколого-экономических оценок животного населения в рациональном природопользовании. Животные как ресурс	1		1	
77	Банки данных, использование ГИСТехнологий. Эколого-экономические оценки животного мира. Экологические экспертизы	1		1	
78	Оценка воздействия на окружающую среду и ущерба, причиняемого животному миру при реализации хозяйственных проектов.	1		1	
79	Роль эколого-экономических оценок животного населения в рациональном природопользовании.	1		1	
	<b>Методы экологических исследований</b>				
80	Методы и методология научного познания.	1		1	
81	Организация экологических исследований, выбор объекта, предмета и других параметров исследований	1		1	
82	Разработка и постановка многофакторного экологического эксперимента	1		1	

83	Специфика аутэкологических, демэкологических и синэкологических методов исследования.	1		1	
84	Методика и организация аутэкологических и синэкологических исследований. Оценка экологического состояния естественных лесных насаждений	1		1	
85	Методы количественного учета животных. Изучение сукцессии простейших в водных культурах. Методы исследования водных экосистем.		1	1	
86	Методы исследования отдельных компонентов окружающей среды. Правила сбора биологических объектов на исследуемой территории.		1	1	
87	Методы идентификации биологических объектов. Основные методы работы с коллекционными фондами биоразнообразия	1		1	
88	Методы изучения экосистем, созданных человеком.	1		1	
89	Методы изучения агроэкосистем.	1		1	

90	Фенологические методы исследования.	1		1	
91	Фенологические фазы растений. Фенологические методы в зоологии. Фенология сообществ.	1		1	
92	Специфика методов изучения сред обитания и их обитателей.	1		1	
93	Основные методы почвоведения и почвенноэкологического мониторинга.	1		1	
94	Методика изучения почвенных организмов.	1		1	
95	Методика исследования водного биоценоза	1		1	
96	Лесные и луговые биоценозы.	1		1	
97	Водные и болотные биоценозы.	1		1	
98	Методы, используемые в природоохранной практике и экопросвещении.	1		1	
99	Методика составления экологического паспорта	1		1	
100	Организация экскурсий и выполнение самостоятельной научно-исследовательской		1	1	

	работы				
101	Методы статистической обработки и компьютерного моделирования в экологии.	1		1	
102	Пакеты прикладных программ. GIS-технологии в экологии	1		1	
	Итого			102	

### Материально-техническое обеспечение программы:

проектор(интерактивная доска),доска смелом или маркером, оборудование для «Точки Роста».

### Формы аттестации.

Используются разные виды контроля (входная диагностика, текущий контроль, промежуточный контроль, итоговый контроль).

Формы контроля ДОП: педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий, анализ на каждом занятии педагогом и обучающимися качества выполнения работ и приобретенных навыков общения, устный и письменный опрос, выполнение тестовых заданий, творческий показ, презентация проектов и защита рефератов

### Список литературы

Акимушкин И. И. Мир животных. Насекомые. Пауки. Домашние животные. / И. И. Акимушкин. – 4-е изд. – Москва: Мысль, 1995. – 462 с. Акимушкин И. И. Мир животных. Птицы. Рыбы. Земноводные и пресмыкающиеся. / И. И. Акимушкин. – 3-е изд. – Москва: Мысль, 1995. – 462 с. • Акимушкин И. И. Мир животных. Рассказы о насекомых. / И. И. Акимушкин. – Москва: Молодая гвардия, 1975. – 240 с. Акимушкин И. И. Мир животных. Млекопитающие, или звери. / И. И. Акимушкин. – 3-е изд. - Москва: Мысль, 1994. – 445 с. • Алексеев Е.Б. Ботаническая номенклатура / Алексеев Е.Б., Губанов И.А., Тихомиров В.Н. - М.: Из-во МГУ, 1989.

- 168 с. • **Анатомия беспозвоночных: Лаб. животные: пиявка, прудовик, дрозofiла, таракан, рак: Учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по биол. и мед. специальностям / Ноздрачев А.Д., Поляков Е.Л., Лапицкий В.П. и др.; [Под ред. А.Д. Ноздрачева]. - СПб.: Лань, 1999. – 318 с.** • **Аниканова В.С. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих: учебное пособие / В. С. Аниканова, С. В. Бугмырин, Е. П. Иешко; Карельский науч. центр, Российская акад. наук, Ин-т биологии. - Петрозаводск: Ин-т биологии КарНЦ РАН, 2007. – 141 с.** • **Анучин Н. П. Лесная таксация. / Н. П. Анучин – 5-е изд. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 552 с.** **Арзуманян Е.А. Животноводство / Е.А. Арзуманян – М.: ВО, Агропромиздат, 2017. – 205 с.** • **Артамонов В.И. Занимательная физиология растений [Электронный ресурс]. – М.: Агропромиздат. – Добавлено 2017. – Дата обращения: 20.04.2020. Код доступа: <https://sheba.spb.ru/shkola/zanimat-fizrast-1991.htm> - Режим доступа: свободный.** **Астапенко П.Д. Вопросы о погоде / П.Д. Астапенко. – 2-е изд., испр. и доп. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1986. – 392 с.** • **Атлас востребованных профессий и профессиональных проб «Пропуск Абакан:–в профессию». Методическое пособие / Составитель А. К. Белоусова издательство ГАОУ РХ ДПО «ХакИРОиПК» «РОСА», 2017. – 134 с.** • **Атлас новых профессий [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOVO\\_SEDeC\\_Atlas.pdf](https://skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOVO_SEDeC_Atlas.pdf) – Режим доступа: свободный.** • **Атлас новых профессий: сайт. [Электронный ресурс]. – URL: <http://atlas100.ru/> Режим доступа: свободный.** **Бабенко В. Г., Алексеев В.Н. Лучезарный Аполлон. Птицы, бабочки и мифы. / В. Г. Бабенко, В. Н. Алексеев. – М.: Школа-Пресс, 1995. – 304 с.** • **Баженова А.К. Экостанция как новый образовательный формат реализации экологического образования» // Юннатский вестник № 2(74). - 2020 г. [Электронный ресурс] URL: <https://юннатский-вестник.рф/> Режим доступа: свободный.** • **Бей-Биенко Г. Я. Общая энтомология. / Г. Я. Бей-Биенко – 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1971. – 480 с.** • **Белобров В.П., Замотаев И.В., Овечкин С.В. География почв с основами почвоведения/ Под редакции В.П. Белоброва. – М.: ИЦ «Академия», 2004. – 352 с.** • **Бергер П.Л. Социальное конструирование реальности: Трактат по социол. знания: [Перевод] / Питер Бергер, Томас Лукман. - М.: Моск. филос. фонд, 1995. - 322 с.** • **Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы / М.Е. Берлянд. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1985. – 272 с.** • **Бестужев–Лада И.В. Технологии прогнозных разработок социальных проектов / И.В. Бестужев-Лада, Г.А. Наместникова. – Москва: Мысль, 1992. - 232 с.** **Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М. С. Гиляров. - 2- е изд., испр. [Репринт.изд. 1989 г.]. - М.: Большая рос.энцикл., 1995. - 863 с.** • **Большой практикум по зоологии позвоночных: Анатомическая часть: Метод.руководство для биол. фак. гос. ун-тов / Под ред. проф. Б. С. Матвеева; М-во высш. и сред. спец. образования РСФСР. Науч.-метод. кабинет по заоч. и вечернему обучению Моск. гос. ун-та им. М. В. Ломоносова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1963-1966..** • **Ботаника с основами фитоценологии: анатомия и**

морфология растений: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Биология» в области образования и педагогики / [Т. И. Серебрякова и др.]. – М.: Академкнига, 2007 (Йошкар-Ола: Марийский полигр.-издат. комб.). - 543 с. • Ботаника: альгология и микология: учебно-методический комплекс по дисциплине: лабораторный практикум / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова»; [сост. О. А. Зырянова, Е. Г. Макеева]. – Абакан: Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова, 2019. - 111 с. • Ботаника: систематика низших растений и грибов: учебнометодический комплекс: курс лекций / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Хакасский государственный университет им. М. Ф. Катанова»; [составитель:О. А. Зырянова]. – Абакан: Хакасский государственный университет им. М. Ф. Катанова, 2017. – 153 с. •Брэм А. Э. Жизнь животных: в 3 т. Т.1: Млекопитающие. / А. Э. Брэм. – М.: ТЕРРА, 1992. – 524 с. •Брэм А. Э. Жизнь животных: в 3 т. Т.2: Птицы. / А. Э. Брэм – М.: ТЕРРА, 1992. – 496 с. 101 Брэм А. Э. Жизнь животных: в 3 т. Т.3: Пресмыкающиеся. Земноводные. Рыбы. Беспозвоночные. / А. Э. Брэм. – М.: ТЕРРА, 1992. – 352 с.