

Министерство образования Ярославской области
Государственное образовательное учреждение
дополнительного образования Ярославской области
«Региональный образовательный центр «Новая школа»

Принята на заседании
Педагогического совета
ГОУ ДО ЯО РОЦ «Новая школа»
от «16» июня 2026 года
Протокол № 02

Утверждаю
Директор
ГОУ ДО ЯО РОЦ «Новая школа»
И.С. Леонова

**Леонова Ирина
Станиславовна**

Подписано цифровой
подписью: Леонова
Ирина Станиславовна
Дата: 2026.06.17 15:26:30
+03'00'

Дополнительная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности

«Познавательная биология для школьников»

Возраст обучающихся: 13-15 лет

Срок реализации программы: 1 год

Авторы программы:

Белоусов Юрий Алексеевич,
кандидат биологических наук,
доцент кафедры зоологии
ФГБОУ ВО ЯГПУ им. К.Д. Ушинского;

Иванова Наталья Леонидовна,
кандидат биологических наук,
доцент кафедры ботаники, теории и методики
обучения биологии
ФГБОУ ВО ЯГПУ им. К. Д. Ушинского;

Лазарева Ольга Львовна,
кандидат биологических наук,
доцент кафедры ботаники, теории и методики
обучения биологии
ФГБОУ ВО ЯГПУ им. К.Д. Ушинского;

Тяпкина Альбина Дмитриевна,
кандидат биологических наук,
доцент кафедры анатомии и физиологии
человека и животных
ФГБОУ ВО ЯГПУ им. К.Д. Ушинского

Ярославль, 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа направлена на формирование целостной системы знаний, умений и навыков обучающихся и представляет собой новый углубленный курс биологии развивающего и воспитывающего характера для обучающихся 7-8 класса.

В основе программы – учет возрастных и психологических особенностей обучающихся, возможность индивидуального подхода и развитие профессиональных интересов, связанных со знаниями по биологии.

В программе последовательно осуществляется принцип вариативности, который дает возможность преподавателю право выбора тематики, содержания, форм занятий, а также путей изучения конкретной темы от глобальных вопросов до частных проблем современного биологического образования.

Учитывая специфику обучения в ГОУ ДО ЯО РОЦ «Новая школа», предполагающую участие обучающихся в олимпиадах, научно-практических конференциях и конкурсах по биологии разного уровня, программа разработана в соответствии с основными требованиями по подготовке к данным видам проверки уровня подготовленности школьников.

Одной из характеристик качественной подготовки обучающегося по биологии является умение узнавать растения и животных, читать их следы жизнедеятельности. Поэтому большое внимание уделено изучению флоры и фауны Ярославской области, основных закономерностей распределения растений и животных по данной территории, сезонных изменений в жизни растений и животных родного края.

Направленность настоящей дополнительной общеразвивающей программы – естественно-научная.

Цель программы:

- ✓ обеспечить обучающимся возможность достигнуть уровня образованности, соответствующего личностному потенциалу и современным меняющимся требованиям к будущим специалистам, оказать действенную поддержку и помощь в будущей профессиональной деятельности молодых ученых,
- ✓ обеспечить подготовку обучающихся к участию в олимпиадном и конкурсном движении, научных конференциях разного уровня,
- ✓ предоставить обучающимся возможность приобретения дополнительных научных знаний в области биологического образования.

Задачи программы:

- ✓ сформировать у обучающихся мотивы изучения современных аспектов биологии, предоставив им возможность приобретения дополнительных научных знаний в области биологического образования,
- ✓ развивать умения обучающихся работать с различными источниками информации,
- ✓ воспитывать личностные качества обучающихся, способствующие реализации их возможностей в учебной и научно-практической деятельности, обеспечивая подготовку обучающихся к участию в олимпиадном и конкурсном движении, научных конференциях и дискуссиях разного уровня.

В программе большое внимание уделяется научному методу изучения биологии от общих закономерностей к частным, а затем, к обобщенным закономерностям на более высоком уровне, с использованием принципов системности, адаптивности организмов к окружающей среде и взаимосвязи строения организмов с выполняемой функцией.

Программа расширяет культурно-образовательное пространство обучающихся, развивая умения и навыки работы с различными видами учебных пособий, знакомит с основами самостоятельной работы с литературой, расширяет и углубляет общешкольные умения и навыки обучающихся, формирует общие интеллектуальные умения сравнивать, систематизировать, анализировать и обобщать.

Данная программа не предполагает нормативности, однако в результате ее изучения обучающиеся должны:

Знать:

- ✓ ведущие теории и закономерности в биологии;
- ✓ выдающихся ученых – биологов мира и России, сделавших вклад в развитие биологии;
- ✓ систематические категории разнообразия организмов;
- ✓ условия, необходимые для жизни организмов;
- ✓ строение организмов;
- ✓ жизнедеятельность организмов;
- ✓ роль организмов в природе и жизни человека;
- ✓ видовой состав флоры и фауны Ярославской области, основные закономерности распределения растений и животных по территории Ярославской области;
- ✓ сезонные изменения в жизни животных родного края;
- ✓ редкие и охраняемые растения и животные Красной Книги Ярославской области.

Уметь:

- ✓ наблюдать биологические процессы;
- ✓ описывать биологические явления;
- ✓ ставить биологические опыты;
- ✓ изготавливать временные микропрепараты;
- ✓ различать объекты микропрепаратов;
- ✓ проводить сравнение, анализ, обобщение;
- ✓ проводить практические работы в природе;
- ✓ проводить и оформлять индивидуальные творческие научно-исследовательские работы;
- ✓ выступать с докладами на конференциях, дискуссиях, диспутах,
- ✓ определять виды насекомых, рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих;
- ✓ определять вид животного по следам его жизнедеятельности;
- ✓ составлять коллекцию животных (насекомых);
- ✓ пользоваться определителями и другой справочной литературой.

Каждый раздел программы (ботаника, зоология, анатомия, экология) представляет собой самостоятельный курс, имеющие конкретные цели в области биологического образования.

Как итог освоения программы, предполагается участие школьников в олимпиадах разного уровня, конкурсах, конференциях.

Возраст детей, участвующих в реализации программы:

данная программа ориентирована на обучающихся 7-8 класса (14 лет).

Сроки реализации программы:

дополнительная общеобразовательная программа – дополнительная общеразвивающая программа «Познавательная биология для школьников» рассчитана на 1 год (72 академических часа, из них лекции – 34 часа, лабораторные и практические занятия – 38 часов).

Формы и режим занятий:

- ✓ число недельных учебных часов – 3 часа;
- ✓ формы занятий: лекции, лабораторные работы, практические занятия, контрольная работа, олимпиада и др.

Программа включает в себя 4 раздела (курса):

- Экологическая анатомия растений (ботаника).
- Животный мир Ярославской области (зоология).
- Анатомия и физиология человека.
- Основы аутэкологии (экология).

№ п/п	Название раздела	Всего часов	Из них	
			теория	практика
1.	Экологическая анатомия растений (ботаника).	18	10	8
2.	Животный мир Ярославской области (зоология).	18	12	6
3.	Анатомия и физиология человека	30	8	22
4.	Основы аутэкологии (экология).	8	6	9
	Итого по программе:	72	34	38

Экологической анатомией растений – дисциплиной, находящейся на стыке структурной ботаники, физиологии, географии и экологии растений, – накоплен большой материал по закономерностям структурной организации растений, приспособленных к самым разным условиям среды обитания. Разумеется, приспособления растений к условиям окружающей среды не ограничиваются только преобразованиями анатомической структуры их вегетативных органов, а затрагивают разные уровни организации растительного организма. Но, именно во внутреннем строении вегетативных органов наиболее ярко выражены адаптивные признаки, и особенности анатомии очень часто взаимосвязаны со многими другими особенностями растений (морфологическими, функциональными, биохимическими), прямо изучать которые часто весьма непросто.

Этот материал вносит определенный вклад в познание ряда общетеоретических проблем биологии (вопросы соотношения между структурой и функцией, закономерности эволюционной компенсации органов и функций и др.). Практикум предназначен для углубления и систематизации знаний школьников о многообразии внутренней структуры вегетативных органов у обитателей разных биотопов. Использование в качестве объектов исследования растений местной флоры (дикорастущих и культурных) позволит расширить представление о разнообразии флоры Ярославской области.

Специальной темы «Экологическая анатомия растений» в школьном курсе ботаники и общей биологии нет. Отдельные вопросы, например, особенности строения световых и теневых листьев растений, очень кратко изучаются в курсе ботаники 6 класса, без выполнения лабораторных или демонстрационных работ. В 8 классе в разделе «Экология» теоретически рассматриваются адаптации растений к различным экологическим факторам, но они затрагивают, в основном, морфологические, а не анатомические приспособления. В связи с этим изучение обучающимися 8 класса теоретических основ и выполнение практических работ по экологической анатомии имеет большое значение.

Целью курса «Экологическая анатомия растений» является изучение особенностей строения вегетативных органов растений, связанных с определенными факторами среды и характером их функционирования.

В соответствии с целью поставлены следующие **задачи**:

1. Выявить структурные адаптации высших растений к биотопам на анатомическом уровне организации.
2. Сформировать у учащихся представление о растении как о целостном организме.
3. Расширить представления о закономерностях существования и эволюции высших растений.
4. Сформировать навыки организации и проведения лабораторного эксперимента по экологической анатомии растений.

Программа курса включает *лекции* по основам экологической анатомии растений и большое количество *лабораторных работ*. Поскольку теоретический материал,

предлагаемый для усвоения, довольно сложен, то соотношение часов, выделяемых для лекций и лабораторных работ, составляет 1:1.

Результативность: после завершения изучения курса «Экологическая анатомия растений» обучающиеся:

1) должны знать:

- ✓ методику приготовления временных препаратов;
- ✓ экологические группы растений;
- ✓ основные морфологические и анатомические адаптации вегетативных органов растений к абиотическим факторам окружающей среды;

2) должны уметь:

- ✓ правильно приготавливать временные препараты растительных тканей;
- ✓ ставить задачи исследования и экспериментально их решать;
- ✓ анализировать полученные результаты;
- ✓ формулировать выводы;
- ✓ грамотно оформлять результаты эксперимента, вести лабораторный журнал;

3) должны участвовать:

- ✓ в конкурсах научно-исследовательских работ с докладами по вопросам анатомии и экологии растений;
- ✓ в олимпиадах по биологии;
- ✓ в научно-практических конференциях по различным отраслям биологической науки.

Форма подведения итогов реализации курса – итоговая зачетная работа.

Курс «Животный мир Ярославской области» направлен на углубление знаний школьников по биологии животных на примере местной фауны.

Изучение жизни животных местной фауны, знание природы своего края, умение узнавать животных, читать их следы жизнедеятельности прививает любовь к природе, дополняет знания, полученные в школе. В школьном курсе биологии этот раздел отсутствует.

Задача, которую мы перед собой ставим при изучении данного курса, заключается в следующем: обобщить особенности биологии животных, обитающих в Ярославской области, выявить видовой состав фауны Ярославской области, её систематику.

Цели, конкретизирующие данную задачу:

- ✓ выявить видовой состав фауны Ярославской области;
- ✓ обосновать основные закономерности распределения животных по территории Ярославской области;
- ✓ выявить сезонные изменения в жизни животных родного края;
- ✓ выявить редких и охраняемых животных Ярославской области;
- ✓ выявить экологические проблемы своей области;
- ✓ обосновать правила поведения в природе;
- ✓ обосновать значение животных своей области для человека.

В результате изучения данного курса предполагается, что обучающиеся:

1) должны знать:

- ✓ видовой состав фауны Ярославской области,
- ✓ основные закономерности распределения животных по территории Ярославской области,
- ✓ сезонные изменения в жизни животных родного края,
- ✓ редких и охраняемых животных Ярославской области;

2) должны уметь:

- ✓ определять виды насекомых, рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих,
- ✓ определять вид животного по следам его жизнедеятельности;
- ✓ составлять коллекцию животных (насекомых),
- ✓ пользоваться определителями и другой справочной литературой.

Структура данного курса соответствует принципам эволюции животного мира. Изучение основных таксонов животных Ярославской области в восходящем порядке позволит показать постепенное усложнение строения и жизнедеятельности животных, а также подчеркнуть их приспособленность к среде обитания.

Для успешного изучения курса «Животный мир Ярославской области» должны быть использованы различные методы, методические приемы и средства обучения. Наиболее целесообразными будут следующие виды деятельности:

- ✓ практическая деятельность;
- ✓ работа с учебной и справочной литературой;
- ✓ работа с муляжами и таблицами;
- ✓ работа с натуральными объектами.

В соответствии данными видами учебной деятельности предполагаются следующие виды учебных занятий: лекции, практические занятия, контрольная работа.

В ходе изучения курса немаловажное значение имеет самостоятельная работа школьников. Она должна включать проведение наблюдений в природе и постановку научных экспериментов; сбор и оформление коллекций животных и следов их жизнедеятельности; организацию зимней подкормки птиц; изготовление искусственных гнездовий для привлечения птиц; сбор научных данных.

Для контроля результатов обучения школьники должны выполнить итоговую контрольную работу.

Биология человека не только очень нужная, но и по-настоящему увлекательная наука. Она включает в себя анатомию, отражающую строение организма, физиологию, изучающую особенности процессов жизнедеятельности, и гигиену, как науку о здоровье человека. В настоящее время эта наука не ограничивается поисками ответа на вопрос о том, как устроен организм, хотя эти поиски продолжаются с появлением новых методов исследования. Современная анатомия и физиология стремится понять, почему организм устроен именно так, а не иначе. В связи с этим форма и строение тела человека рассматриваются не как сумма составляющих его частей, а как нечто целое, в котором все органы и ткани связаны и между собой, и с внешней средой.

Целью курса «Физиология человека» является, прежде всего, формирование у обучающихся научных знаний морфофункциональных особенностей своего организма. Курс направлен на ознакомление школьников с протекающими в организме различными процессами жизнедеятельности и механизмами регуляции этих процессов, а также способами приспособления организма к условиям окружающей среды. Важным является умение использовать знания курса на практике. Этому служит лабораторный курс.

Учитывая специфику обучения в центре, курс «Физиология человека» разработан в соответствии с требованиями по подготовке обучающихся к биологическим олимпиадам различного уровня, к участию в научно-практических конференциях. Он способствует систематизации уже имеющихся знаний, а также подведению под эти знания научной базы. Кроме того, изучение курса способствует расширению и углублению знаний обучающихся, навыкам самостоятельной работы по предмету.

Данный курс направлен на активизацию познавательных процессов у школьников. С этой целью в программе учтены современные проблемы физиологии человека, новые научные достижения в области изучения организма человека.

Основные задачи курса:

1. Систематизация
2. и анализ знаний, полученных обучающимися в школе.
3. Формирование дополнительных научных знаний по курсу.
4. Объяснение механизмов различных процессов жизнедеятельности, характерных для организма.
5. Формирование умений и навыков работы с физиологическими приборами, проведения эксперимента.
6. Развитие умения применять научные знания на практике.

7. Организация научно-исследовательской работы.
8. Обобщение знаний с целью разработки гигиенических рекомендаций по укреплению состояния здоровья организма человека.

Курс «Основы аутоэкологии» базируется на знаниях обучающихся об окружающей среде и населяющих ее организмах, поэтому она максимально приближена к курсам биологии, географии и других дисциплин, изучаемых в средней школе.

Особенностью методики преподавания данного курса является сочетание теоретических занятий с лабораторно-практическими.

Целью данного курса является изучение фундаментальных вопросов аутоэкологии: экологические факторы и среды жизни, адаптации к ним организмов.

Основными **задачами** являются:

- ✓ изучение общих закономерностей действия экологических факторов на примере действия наиболее важных для организмов света, влажности, температуры и адаптаций к ним особей;
- ✓ изучение основных сред жизни и адаптаций к ним организмов.

Курс «Основы аутоэкологии» направлен на получение углубленных знаний о взаимоотношениях организмов между собой и с изменяющейся средой обитания, а также на формирование экологического мышления и экологической культуры.

Курс содержит три раздела. В первом рассматриваются понятие экологического фактора и общие закономерности их действия на организмы. Во втором разделе разбираются адаптации организмов к наиболее важным для жизнедеятельности экологическим факторам (свету, влажности, температуре). В третьем разделе изучаются особенности 4-х основных сред жизни и адаптации к ним организмов, к совокупному действию в них различных экологических факторов.

Программа курса включает *лекции и лабораторные работы*.

Результативность: после завершения изучения курса «Основы аутоэкологии» обучающиеся:

1) должны знать:

- ✓ выдающихся ученых-экологов;
- ✓ разнообразие экологических факторов, их проявление в различных средах обитания организмов;
- ✓ взаимосвязь экологических факторов и их значение в формировании условий местообитания организмов;
- ✓ общие законы действия экологических факторов на организмы;

2) должны уметь:

- ✓ усваивать экологическую информацию;
- ✓ анализировать состояние окружающей среды по результатам наблюдений;
- ✓ ориентироваться в экологической ситуации;
- ✓ применять экологические знания при анализе различных видов хозяйственной деятельности;
- ✓ охранять растения и животные от нежелательных антропогенных воздействий;
- ✓ применять полученные знания на практике;
- ✓ пропагандировать экологические знания среди населения.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Курс «Экологическая анатомия растений» (ботаника)

№ п/п	Тема	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Ботаника как наука. Царство Растения. Входной контроль (тестовая работа)	1	0,5	0,5
2.	Методика изготовления временных ботанических препаратов и работа с ними	1	0,5	0,5
2.1	Обучение навыкам анатомического исследования материала	1	0,5	0,5
3.	Строение растительной клетки	5	3	2
3.1	Клетка как биологическая система	1,5	1	0,5
3.2	Пластиды растительной клетки	1,5	1	0,5
3.3	Клеточные включения: запасные вещества клетки, продукты вторичного обмена	2	1	1
4.	Ткани растений	3,5	2	1,5
5.	Экология растений	6,5	4	2,5
5.1	Введение в экологию растений.	1	1	0
5.2	Экологическая анатомия листа.	1,5	1	0,5
5.3	Экологическая анатомия стебля	2	1	1
5.4	Экологическая анатомия корня.	2	1	1
6.	Итоговый контроль	1	0	1
	ИТОГО:	18	10	8

РАЗДЕЛ 1. Ботаника как наука. Царство Растения (1 ч.)

Тема 1.1. Ботаника как наука (0,5 ч.)

Теория: Разнообразие биологических наук. Ботаника – наука о растениях. Краткая история становления науки. Ботанические науки и дисциплины.

Тема 1.2. Царство Растения. (0,5 ч.)

Теория: Отличительные признаки растений. Роль растений в природе и для человека. Краткая история эволюции растений. Систематика растений. Методы систематики. Высшие и низшие растения (отличие в строении). Жизненные формы растений.

Практика (0,5 ч.): Входной контроль (решение олимпиадных заданий по ботанике).

РАЗДЕЛ 2. Методика изготовления временных ботанических препаратов и работа с ними (1 ч.)

Тема 2.1. Обучение навыкам анатомического исследования материала (0,5 ч.)

Теория: Материалы и оборудование, необходимые для приготовления препарата. Стандартная методика изготовления временных препаратов. Способы фиксации материала и простейшие методы обработки срезов.

Основные показатели, характеризующие адаптивные особенности анатомического строения вегетативных органов разных видов растений.

Демонстрация (приготовление временного препарата) (0,5 ч.):

1. Строение клетки сочной чешуи лука.
2. Механические ткани (колленхима) в черешке бегонии.

РАЗДЕЛ 3. Строение растительной клетки (5)

Тема 3.1. Клетка как биологическая система (1,5 ч.)

Теория: Клетка – основная форма организации живой материи. Открытие клетки. Основные положения клеточной теории. Формы клеток: паренхимные и прозенхимные. Отличительные особенности растительных клеток, клеточные органоиды. Протоплазма. Цитоплазма. Клеточная стенка растительной клетки. Вакуоль, клеточный сок: функции, состав. Тургорное давление клетки, плазмолиз.

Практика (0,5 ч.):

Лабораторные работы:

1. Паренхимные и прозенхимные клетки в листьях зеленого мха (на примере мха Сфагнум).
2. Строение клетки эпидермы сочной чешуи лука репчатого.

Тема 3.2. Пластиды растительной клетки (1,5 ч.)

Теория: Пластиды – органоиды исключительно растительной клетки. Функция пластид. Происхождение пластид. Пластиды и митохондрии – принципиально отличные органоиды, *теория симбиогенеза*. Разновидности пластид: хлоропласты, хромопласты, лейкопласты; строение, функции. Взаимопревращение пластид.

Практика (0,5 ч.):

Лабораторные работы:

1. Хлоропласты в клетках листа элодеи канадской.
2. Хромопласты в клетках зрелых плодов перца сладкого, рябины обыкновенной.
3. Лейкопласты в клетках эпидермиса листа траденсканции, мякоти клубня картофеля.

Тема 3.3. Клеточные включения: запасные вещества клетки, продукты вторичного обмена (2 ч.)

Теория: Клеточные включения. Липидные капли. Алейроновые зерна: образование, виды. Запасной крахмал, отличие от ассимиляционного. Крахмальные зерна: образование, виды. Продукты вторичного обмена. Эфирные масла. Рафиды. Друзы. Значение наличия или отсутствия продуктов вторичного обмена в клетке.

Практика (1 ч.):

Лабораторные работы:

1. Органические включения растительной клетки
 - 1) Запасной крахмал клубня картофеля

- 2) Алейроновые и крахмальные зерна в клетках семени гороха посевного
- 3) Жировые включения в семени подсолнечника однолетнего
2. Неорганические включения растительной клетки
 - 1) Друзы в черешке бегонии
 - 2) Рафиды в листьях алоэ древовидного

РАЗДЕЛ 4. Ткани растений (3,5 ч.)

Тема 4.1. Ткани растений (2 ч.)

Теория: Ткань – группа клеток. Классификация тканей. Просты и сложные растительные ткани. Покровные ткани: первичные, вторичные, третичные. Устьица, чечевички – специальные образования покровной ткани. Образовательные ткани (меристемы): апикальные, латеральные, интеркалярные, раневые, камбий. Проводящие ткани и комплексы: ксилема, флоэма. Основные ткани: хлоренхима, запасающая, водоносная, воздухоносная, паренхима. Механические ткани: колленхима, склеренхима, склереиды. Выделительные ткани: наружные и внутренние выделительные структуры.

Практика (1,5 ч.):

Лабораторные работы:

1. Покровные ткани
 - 1) Строение эпидермы листа пеларгонии
 - 2) Строение перидермы стебля бузины красной
 - 3) Корка на стволах многолетних древесных растений
2. Механические ткани
 - 1) Уголковая колленхима в черешке бегонии
 - 2) Склеренхимные (лубяные) волокна в стебле льна обыкновенного
 - 3) Склереиды (каменистые клетки) мякоти плода груши обыкновенной
3. Проводящие ткани
 - 1) Типы проводящих пучков
 - 2) Типы сосудов (трахей) на продольном срезе подсолнечника однолетнего и кукурузы сахарной
 - 3) Ситовидные трубки в стебле тыквы обыкновенной

РАЗДЕЛ 5. Экология растений (12 ч.)

Тема 5.1. Введение в экологию растений (1 ч.)

Теория: Критерии и системы экологических групп растений.

Влияние абиотических факторов (света, температуры, водного режима, газового состава и движения воздуха, состава и свойств почвы, рельефа) на растения, экологические группы растений по отношению к некоторым из них.

Тема 5.2. Экологическая анатомия листа (4 ч.)

Теория: Проблема выделения структурных адаптаций листьев в «чистом виде». Комплексы адаптивных черт.

1. Строение листа и условия освещенности. Особенности строения листьев сцио- и гелиофитов. Закон Заленского.
2. Строение листа и особенности водного режима. Адаптивные признаки листа, связанные с регуляцией потери воды. Кутикулярная и устьичная транспирации. Гуттация. Компенсаторные приспособления растений к водному дефициту. Способы удержания воды клетками (склерофиты и ксерофиты). Листовые суккуленты.
3. Особенности строения листа при смене или расширении функций. Анатомические особенности стеблей, специализированных к функциям фотосинтеза, запасаания воды и ассимилятов, защиты и т. п.

Практика (2 ч.):

Лабораторные работы:

1. Сравнение строения теневых и световых листьев у одного и того же вида: сирени обыкновенной.
2. Строение листа мезофита лютика едкого.
3. Строение листа погруженного гидрофита урути мутовчатой.
4. Строение листа ксерофита коровяка обыкновенного.
5. Строение запасающей чешуи луковицы лука репчатого.
6. Строение суккулентного листа очитка едкого.

Тема 5.3. Экологическая анатомия стебля (4 ч.)

Теория: 1. Строение стебля в связи с выполнением опорной функции. Факторы, обуславливающие прочность тканей.

2. Строение стебля в связи с функцией проведения веществ. Различная степень одревеснения трахеальных элементов в стеблях растений различных биотопов.

3. Строение стебля в связи с особыми функциями. Анатомические особенности стеблей, специализированных к функциям фотосинтеза, запасаания воды и ассимилятов, защиты и т. п.

Практика (2 ч.):

Лабораторные работы:

1. Строение однолетнего стебля и усика винограда культурного.
2. Строение стебля элодеи канадской.
3. Сравнение строения корневища и надземного стебля пырея ползучего.
4. Сравнение строения стебля надземного побега и клубня паслена клубненосного (картофеля).

Тема 5.4. Экологическая анатомия корня (3 ч.)

Теория: Преобразования анатомического строения корня при расширении и смене функций (запасание воды и ассимилятов, симбиоз с азотфиксирующими бактериями, паразитический образ жизни).

Практика (2 ч.):

Лабораторные работы:

1. Строение запасающего корня моркови дикой.
2. Строение двулетнего корня и корневого «клубенька» клевера гибридного.

РАЗДЕЛ 6. Итоговый контроль (1 ч.)

Практика (1 ч.): итоговый контроль (решение тематических олимпиадных заданий).

Курс «Животный мир Ярославской области» (зоология)

№	Тема	Всего часов	лекции	лабораторные работы
I.	Общая характеристика фауны Ярославской области.	4	3	1
	Современная классификация животных.	1	1	-
	Понятия: типичные, широко распространенные, редкие, эндемичные виды, реликты.	2	1	1
	Природные условия Ярославской области. Влияние человека на фауну.	1	1	-
II.	Рыбы местных водоемов.	4	3	1
	Особенности морфологии и биологии рыб.	1	1	-
	Хозяйственное значение рыб. Рыборазведение.	1	1	-
	Земноводные как первые наземные позвоночные. Образ жизни, размножение, значение в природе и для человека.	2	1	1
III.	Пресмыкающиеся как настоящие наземные позвоночные. Классификация, особенности биологии, значение.	2	1	1
IV.	Птицы Ярославской области.	3	2	1
	Особенности морфологии и биологии. Классификация: основные отряды и семейства.	1	1	-
	Видовое разнообразие птиц.	2	-	1
	Значение в природе и для человека. Охрана, зимняя подкормка птиц.	1	1	-
V.	Млекопитающие как высшие позвоночные.	3	2	1
	Основные отряды и семейства. Особенности биологии, распространение, значение в природе и для человека.	1	1	-
	Видовое разнообразие млекопитающих.	1	-	1
	Экологические группы, их биология.	1	1	-
VI.	Вопросы охраны и рационального использования фауны.	2	1	1
	ИТОГО:	18	12	6

Курс «Физиология человека» (анатомия)

№	Тема	Всего часов	теория	лабораторные и практические работы
I.	Введение в биологию человека Понятие анатомии, физиологии и гигиены. Клеточный и тканевый уровень организации живого. Особенности строения организма человека. Процессы, протекающие в организме человека.	3	1	2
II.	Уровень физического развития организма и состояние здоровья. Методы определения физического развития. Осанка человека. Форма стопы. Понятие о больном и здоровом организме. Единство физического и психического развития.	4	1	3
III.	Функциональная активность различных систем организма. Физиология крови. Физиология сердца. Физиология дыхания. Физиология пищеварения.	8	2	6
IV.	Адаптация организма к неблагоприятным воздействиям. Понятие адаптации. Механизмы адаптации. Особенности адаптации человека. Управление адаптацией.	4	2	2
V.	Резервные возможности организма человека. Что может человек? Пределы выносливости. Боль побеждают не только йоги. Экология человека и средняя продолжительность жизни.	4	2	2
	Решение олимпиадных заданий и задач повышенной сложности	7		7
	ИТОГО:	30	8	22

Курс «Основы аутоэкологии» (экология)

№	Тема	Всего часов	лекции	лабораторные работы
I.	Экологические факторы и общие закономерности их действия. <i>Лабораторная работа:</i> 1.Отработка написания тестов по данной теме.	3	2	1
II.	Наиболее важные экологические факторы и адаптации к ним организмов.	6	2	4
	2.1. Адаптации организмов к свету как экофактору. <i>Лабораторные работы:</i> 1. Микроскопическое строение листа камелии. 2. Сравнение строения листовых и теневых листьев растений (по таблицам). 3. Изучение листовой мозаики у теневых травянистых комнатных растений. 4. Распределение водорослей по глубине Мирового океана в зависимости от пигментов. Красные, бурые, зеленые и синезеленые водоросли.	3	1	2
	2.2. Адаптации организмов к влажности и температуре как экологическим факторам <i>Лабораторные работы:</i> 1. Изучение адаптаций растений к высоким температурам. 2. Знакомство по гербарии с нежаростойкими, жаровыносливыми видами растений. 3. Изучение адаптаций эктотермных животных к действию температуры. Составление таблицы по заданию преподавателя. 4. Изучение адаптаций эндотермных животных к действию температуры. Составление таблицы по заданию преподавателя. Знакомство по гербарии кафедры с представителями разных экологических групп растений по отношению к воде. 6. Микроскопическое строение листа сосны обыкновенной. 7. Изучение черт ксероморфизма у наиболее распространенных растений г. Ярославля.	3	1	2
III.	Основные среды жизни и адаптации к ним организмов.	5	2	3
	3.1. Водная среда жизни. Особенности среды.	1	-	1
	3.2. Адаптации организмов к водной среде жизни. <i>Лабораторные работы:</i> 1. Изучение экологических групп гидробионтов (планктон, нектон, бентос, нейстон).	2	1	1

	3.3. Наземно-воздушная и почвенная среда жизни. <i>Лабораторные работы:</i> 1. Изучение адаптаций организмов к наземно-воздушной среде жизни. 2. Изучение адаптаций организмов к почвенной среде жизни.	1	-	1
	3.4. Организм как среда жизни.	1	1	-
	ИТОГО:	8	6	9

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Курс «Экологическая анатомия растений» (ботаника)

I. Обучение навыкам анатомического исследования материала.

Стандартная методика изготовления временных препаратов. Способы фиксации материала и простейшие методы обработки срезов. Основные показатели, характеризующие адаптивные особенности анатомического строения вегетативных органов разных видов растений.

Лабораторные работы:

1. Строение клетки сочной чешуи лука.
2. Запасной крахмал клубня картофеля (с йодной пробой).
3. Механические ткани (колленхима) в черешке бегонии.

II. Введение в экологию растений

Критерии и системы экологических групп растений. Влияние абиотических факторов (света, температуры, водного режима, газового состава и движения воздуха, состава и свойств почвы, рельефа) на растения, экологические группы растений по отношению к некоторым из них.

III. Экологическая анатомия листа

Проблема выделения структурных адаптаций листьев в «чистом виде». Комплексы адаптивных черт.

1. Строение листа и условия освещенности. Особенности строения листьев сцио- и гелиофитов. Закон Заленского.

Лабораторные работы:

1. Строение сциоморфных листьев кислицы обыкновенной.
2. Строение гелиоморфных листьев дуба черешчатого.
3. Сравнение строения теневых и световых листьев у одного и того же вида: сирени обыкновенной.

2. Строение листа и особенности водного режима. Адаптивные признаки листа, связанные с регуляцией потери воды. Кутикулярная и устьичная транспирации. Гуттация. Компенсаторные приспособления растений к водному дефициту. Способы удержания воды клетками (склерофиты и ксерофиты). Листовые суккуленты.

Лабораторные работы:

4. Строение листа мезофита лютика едкого.
5. Строение листа погруженного гидрофита урути мутовчатой.
6. Сравнение подводного и надводного листьев одного растения: кубышки желтой.
7. Строение листа ксерофита коровяка обыкновенного.
8. Строение суккулентного листа очитка едкого.

3. Особенности строения листа при смене или расширении функций. Специализации, возникающие при выполнении листом нехарактерных функций (защитной, запасующей, опорной, ловчей и т. д.).

Лабораторные работы:

9. Строение почечной чешуи сирени обыкновенной.
10. Строение колючки барбариса обыкновенного.
11. Строение запасующей чешуи луковицы лука репчатого.
12. Строение усика гороха посевного.
13. Строение ловчего листа росянки круглолистной.

IV. Экологическая анатомия стебля

1. Строение стебля в связи с выполнением опорной функции. Факторы, обуславливающие прочность тканей.

Лабораторные работы:

14. Строение стеблей разного возраста яснотки белой.
15. Строение древесины у яблони и вяза шершавого.
16. Строение однолетнего стебля и усика винограда культурного.

2. Строение стебля в связи с функцией проведения веществ. Различная степень одревеснения трахеальных элементов в стеблях растений различных биотопов.

Лабораторные работы:

17. Строение стебля элодеи канадской.
18. Сравнение строения корневища и надземного стебля пырея ползучего.

3. Строение стебля в связи с особыми функциями. Анатомические особенности стеблей, специализированных к функциям фотосинтеза, запасаания воды и ассимилятов, защиты и т. п.

Лабораторные работы:

19. Сравнение строения стебля надземного побега и клубня паслена клубненосного (картофеля).
20. Строение 2-летней колючки боярышника.

V. Экологическая анатомия корня

Преобразования анатомического строения при расширении и смене функций (запасание воды и ассимилятов, симбиоз с азотфиксирующими бактериями, паразитический образ жизни).

Лабораторные работы:

21. Строение корня лука репчатого.
22. Строение запасающего корня моркови дикой.
23. Строение гаустория повилики.
24. Строение двулетнего корня и корневого “клубенька” клевера гибридного.

Средства обеспечения курса: реактивы, микроскопы, холодильник, лабораторная посуда, фиксированный и живой растительный материал.

Курс «Животный мир Ярославской области» (зоология)

I. Общая характеристика фауны Ярославской области.

1. Современная классификация животных.
2. Понятия: типичные, широко распространенные, редкие, эндемичные виды, реликты.
3. Природные условия Ярославской области.
4. Влияние человека на фауну.
5. Реаклиматизация и акклиматизация.

II. Рыбы местных водоемов.

1. Особенности морфологии и биологии рыб.
2. Знакомство с коллекциями зоологического музея.
3. Хозяйственное значение рыб. Рыборазведение.

III. Земноводные как первые наземные позвоночные.

1. Образ жизни, размножение, значение в природе и для человека.
2. Пресмыкающиеся как настоящие наземные позвоночные.
3. Классификация, особенности биологии, значение.

IV. Птицы Ярославской области.

1. Особенности морфологии и биологии.
2. Классификация: основные отряды и семейства.
2. Знакомство с коллекциями зоологического музея.
4. Значение в природе и для человека.
5. Охрана, зимняя подкормка птиц.

V. Млекопитающие как высшие позвоночные.

1. Основные отряды и семейства.
2. Особенности биологии, распространение, значение в природе и для человека.
3. Знакомство с коллекциями зоологического музея.
4. Экологические группы, их биология.

VI. Вопросы охраны и рационального использования фауны.

Характеристика разделов курса

Общая характеристика фауны Ярославской области, т.е. совокупности видов животных, обитающих на ее территории, может быть сделана как на основе литературных источников, так и на основе личных научных наблюдений школьников.

В ходе этой работы важно выяснить изменения местной фауны на протяжении геологической истории, чтобы правильно представлять себе основные этапы ее формирования и тенденции дальнейшего развития. Затем необходимо установить, какие семейства, роды и виды животных являются типичными, широко распространенными, а это значит - наиболее приспособленными к местным природным условиям, какие есть эндемичные виды и реликты, нуждающиеся в особой охране от истребления и вымирания.

Общая характеристика животного мира Ярославской области включает также определение ареалов животных, особенностей их обитания и взаимоотношений с другими животными.

Объектами краеведческого исследования могут быть как отдельные типичные для области животные, так и эндемичные, реликтовые. Школьники должны уметь составить подробную характеристику животного, которая включает следующие сведения: название (научное и местное); зоологическая классификация (отряд, семейство, род, вид); описание внешнего облика, некоторых особенностей морфологии и физиологии; распространение

(ареал) на территории края; взаимоотношения с другими животными; условия и образ жизни (питание, размножение, выращивание потомства, миграции); практическая ценность и использование вида; вопросы охраны и восстановления численности на территории области.

Непосредственно увидеть живой объект, зачастую избегающий встреч с людьми, удастся далеко не всегда. Поэтому для изучения фауны можно считать надежными зоологическими объектами не только самих животных, но и следы их жизнедеятельности - жилища, гнезда, дупла, норы, места кормежки, следы и т.п. При необходимых навыках работы в природе школьник может определить, какие виды птиц и животных населяют лес только по их песне и следам жизнедеятельности.

При изучении животного мира своего края возникает необходимость рассмотреть целый ряд вопросов под углом зрения современных проблем экологии и охраны природы. Поэтому в содержание курса обязательно введены понятия об охраняемых территориях, выделяемых на территории Ярославской области. Кроме того, предусмотрено изучение антропогенного воздействия на фауну, включая интродукцию, а также вопросов рационального использования и восстановления численности редких и ценных видов животных Ярославской области.

Курс «Физиология человека» (анатомия)

I. Введение в биологию человека.

1. Понятие анатомии, физиологии и гигиены.
2. Клеточный и тканевый уровень организации живого.
3. Особенности строения организма человека.
4. Процессы, протекающие в организме человека.

II. Уровень физического развития организма и состояние здоровья.

1. Методы определения физического развития.
2. Осанка человека. Форма стопы.
3. Понятие о больном и здоровом организме.
4. Единство физического и психического развития.

III. Функциональная активность различных систем организма.

1. Физиология крови.
2. Физиология сердца.
3. Физиология дыхания.
4. Физиология пищеварения.

IV. Адаптация организма к неблагоприятным воздействиям.

1. Понятие адаптации.
2. Механизмы адаптации.
3. Особенности адаптации человека.
4. Управление адаптацией.

V. Резервные возможности организма человека.

1. Что может человек?
2. Пределы выносливости.
3. Боль побеждают не только йоги.
4. Экология человека и средняя продолжительность жизни.

I. Экологические факторы среды и общие закономерности их действия.

Разнообразие экологических факторов, их классификация. Абиотические факторы. Биотические, антропогенные экологические факторы. Количественная оценка экологических факторов. Экологическая валентность. Эврибионтные и стенобионтные виды. Свет как экологический фактор. Тепло как экологический фактор. Вода как экологический фактор. Экологическое значение воды. Воздушные экологические факторы. Ветер как экологический фактор. Роль климатических факторов в формировании условий местообитаний. Топографические экологические факторы. Гидрологические экологические факторы. Почвенно-грунтовые экологические факторы. Разнообразие почвенных условий местообитаний организмов. Биотические факторы. Общие закономерности действия экологических факторов. Закон оптимума как основа выживания организмов. Совместное действие факторов. Закон действия ограничивающего фактора. На закрепление данного материала даются разнообразные тесты.

II. Наиболее важные экологические факторы и адаптации к ним организмов.

2.1. Свет как экологический фактор и значение его в жизни организмов.

Адаптации организмов к разным условиям освещенности. Экологические группы растений по отношению к свету. Роль света в жизни животных. Влияние света на их основные функции и поведение. *Лабораторные работы* на тему «Адаптации организмов к свету как экофактору»:

1. Микроскопическое строение листа камелии.
2. Сравнение строения листовых и теневых листьев растений (по таблицам).
3. Изучение листовой мозаики у теневых травянистых комнатных растений.
4. Распределение водорослей по глубине Мирового океана в зависимости от пигментов. Красные, бурые, зеленые сине-зеленые водоросли.
5. Изучение строения органов зрения у разных животных (по таблицам).

2.2. Температура и влажность.

Температура как экологический фактор и значение ее в жизни организмов. Специфика теплового режима растений. Адаптации растений к экстремальным температурным условиям. Влияние температуры на теплообмен животных. Правило Аллена и правило Бергманна. Способы регуляции температуры тела. Адаптации животных к экстремальным температурным условиям. Тепловой фактор в распределении животных и растений по земному шару. *Лабораторные работы*:

1. Изучение адаптаций растений к высоким температурам.
2. Знакомство по гербариям кафедры с нежаростойкими, жаровыносливыми видами растений.
3. Изучение адаптаций эктотермных животных к действию температуры. Составление таблицы по заданию преподавателя.
4. Изучение адаптаций эндотермных животных к действию температуры. Составление таблицы по заданию преподавателя.

2.3. Влажность как экологический фактор и значение ее в жизни организмов.

Сезонное распределение влаги. Источники и формы воды на суше. Пути поступления и расхода воды у растений и животных.

Экологические группы растений и животных по отношению к водному режиму.
Жизнь растений в природе весной.
Весеннее движение соков у деревьев и кустарников.
Цветение ветроопыляемых деревьев и кустарников.
Цветение многолетних травянистых растений лиственного леса.
Эфемеры и эфемероиды Ярославской области.

Лабораторные работы:

1. Знакомство по гербарию кафедры с представителями разных экологических групп растений по отношению к воде.
2. Демонстрация водоносной ткани суккулентов на примере листа алоэ.
3. Микроскопическое строение листа сосны обыкновенной.
4. Изучение черт ксероморфизма у наиболее распространенных растений г. Ярославля.
5. Основные адаптации животных к действию влажности. Заполнение таблицы.

III. Основные среды жизни организмов и адаптации к ним организмов.

Разнообразие сред жизни и обитания.

3.1. Водная среда жизни организмов, ее особенности.

Приспособления организмов к обитанию в водной среде. Экологические группы гидробионтов.

Лабораторные работы:

1. Изучение экологических групп гидробионтов (планктон, нектон, бентос, нейстон).

3.2. Наземно-воздушная среда жизни, ее особенности.

Приспособления организмов к существованию в воздухе, на и в почве.

3.3. Почвенная среда жизни.

Специфика различных почв.

Разнообразие почвенных обитателей.

Лабораторные работы:

1. Изучение адаптаций организмов к наземно-воздушной среде жизни.
2. Изучение адаптаций организмов к почвенной среде жизни.

3.4. Организм как среда жизни других организмов.

Организм как место обитания. Комменсализм. Мутуализм.

Организм как источник пищи.

Паразитизм (внутренний и наружный), полупаразитизм.

Экологические плюсы и минусы внутреннего паразитизма.

Особенности строения и жизнедеятельности внутренних паразитов.

Средства обеспечения курса: учебная лаборатория, микроскопы, лупы, фиксированный и живой растительный и животный материал, гербарий кафедры ботаники растений различных экологических групп фитоценозов и водоемов Ярославской области, таблицы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Курс «Экологическая анатомия растений» (ботаника)

1. Алексеев С.В. Экология. Часть 1. СПб: СММО Пресс, 2001.
2. Радкевич В.А. Экология. Мн: Высшая шк., 1998.
3. Черняковская Е.Ф., Лазарева О.Л. Изучение экологических особенностей растений с помощью анатомического метода исследования / Биол. и геогр. образование в современной школе: Матер. международ. науч. практ. конф. (Ярославль, 15-17 ноября 2005 года). Ярославль, 2005.

Курс «Животный мир Ярославской области» (зоология)

1. Ананьева Н.Б., Боркин Л.Я. и др. Земноводные и пресмыкающиеся. Энциклопедия природы России. - М.: АБФ, 1998.
2. Беме Р.Л., Динец В.Л. и др. Птицы. Энциклопедия природы России. Под ред. В.Е.Флинта, - М.: АБФ, 1998.
3. География Ярославской области - Ярославль: Верхне-Волжское книжное издательство, 1993.
4. Динец В.Л., Ротшильд Е.В. Звери. Энциклопедия природы России. - М.: АБФ, 1996.
5. Природа Ярославской области и ее охрана. Сборник. Ярославль: Верхнее – Волжское книжное издательство, 1990.
6. Герасимов В.П. Животный мир нашей Родины. - М.: Просвещение, 1977.
7. Данилов Н.Н., Павлинин В.Н., Шварц С.С. Изучение животного мира родного края. - М.: Госуд.учебно-педагогическое изд-во Мин.просвещ.РСФСР, 1958.
8. Кузнецов Н.В., Макковеева И.И. Животный мир Ярославской области. Ярославское книжное издательство, 1959.
9. Ласуков Р. Обитатели водоемов. Карманный определитель водных животных средней полосы Европейской части России. - М.: Айрис Пресс, 1999.
10. Мамаев Б.М. Школьный атлас-определитель бабочек. - М.: Просвещение, 1985.
11. Михеев А.В. Определитель птичьих гнезд - М.: Просвещение, 1975.
12. Млекопитающие фауны СССР. Определитель. Под ред. И.И.Соколова. Ч.1,2. - М.: Изд-во Академии наук СССР, 1963.
13. Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых. - М.: Учпедгиз, 1958.
14. Родной край. Сборник статей. - Ярославль: Верхне-Волжское книжное издательство, 1989.
15. Руковский Н.Н. По следам лесных зверей. - М.: Агропромиздат, 1988.
16. Руковский Н.Н. Убежища четвероногих. - М.: Агропромиздат, 1991.

Курс «Физиология человека» (анатомия)

1. Агаджанян Н.А., Марачев А.Г., Бобков Г.А. Экологическая физиология человека. – М.: «КРУК», 1998.
2. Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер Л. Мозг, разум и поведение - М.: Мир, 1988.
3. Воронин Л.В., Колбовский В.Н., Маш Р.Д. Физиология высшей нервной деятельности и психология. – М.: Просвещение, 1984.
4. Дубынин В.А., Каменский А.А., Сапин М.Р., Сивоглазов В.И. Регуляторные системы организма человека. – М.: Дрофа, 2003.
5. Залесский М. Занимательная анатомия. – М.: РОСМЭН, 1998.
6. Сапин М.Р. Брыксина З.Г. Анатомия человека в 2 книгах. – М.: Владос – пресс, 2006.
7. Х.Ф.Ульмер, К. Брюк, К. Эве и др. Физиология человека под редакцией Р. Шмидта и Г. Тевса, в 3-х томах. – М.: «Мир», 2005.
8. Шульговский В.В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии. – М.: Академия, 2003.

Курс «Основы аутоэкологии» (экология)

1. Жизнь растений. В 7-ти томах. – М.: Просвещение, 1977.
2. Жизнь животных. В 6-ти томах. – М.: Просвещение, 1970.
3. Симаков Ю.Г. Жизнь пруда. – М.: Колос, 1982.
4. Эрхард Ж.П., Сежен Ж., Планктон. – Л.: Гидрометеиздат, 1984.
5. Константинов А.С. Общая гидробиология. – М.: Высшая школа, 1986.
6. Реймерс Н.Ф. Природопользование. – М.: Мысль, 1990.
7. Биологическое разнообразие /Лебедева Н.В., Криволуцкий Д.А., Дроздов Н.Н., Криволуцкий Д.А. Изд.: ВЛАДОС, 2004.
8. Пехов А. Биология с основами экологии. Издательство ЛАНЬ, 2002.
9. Гарнизоненко Т., Колесников С. Биология с основами экологии для студентов вузов. Изд.: Феникс, 2004.
10. Добротина Н.А., Акифьев А.П., Лысов П.К. Биология с основами экологии: Учебник для вузов. Изд.: Высшая Школа, 2007.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Курс «Экологическая анатомия растений» (ботаника)

Контрольная работа содержит вопросы различного типа. Задание 1 носит тестовый характер. Оно включает несколько ответов, из которых только один правильный. При его выполнении обратите внимание на отрицание в вопросе. В задании 2 следует самостоятельно предложить методы изучения строения неизвестного растения. Остальные вопросы – на объяснение некоторых явлений из жизни растений.

Контрольную работу необходимо оформлять аккуратно, писать разборчиво и достаточно крупно. При необходимости ответы можно иллюстрировать рисунками, схемами и т.п., выполненными самим автором (не копировать рисунки из учебников и пособий).

Какую функцию НЕ выполняет лист?

- А. Фотосинтез.
- Б. Транспирация.
- В. Передвижение органических веществ.
- Г. Дыхание.

Вам дали свежесрезанный лист неизвестного растения. Предложите, как можно больше способов, позволяющих определить, какая сторона у листа верхняя, а какая - нижняя (в оборудовании вы не ограничены). Являются ли эти способы универсальными или для некоторых растений (каких?) они могут «не сработать»?

Каковы особенности строения световых и теневых листьев? Чем обусловлены отличия и какое значение они имеют в жизни растений?

Растению часто приходится защищаться от чрезмерного испарения. Перечислите приспособления для защиты от потери влаги. Приведите не менее пяти примеров.

Какие особенности строения проводящей системы стебля не позволяют лианам широко распространиться на территориях с морозным сезоном?

У большинства деревьев за вегетационный период образуется одно годовое кольцо, а у саксаула в иной год образуется три, а то и больше колец. Почему?

Какие приспособления имеют растения, произрастающие на бедных элементами питания почвах?

Какова роль опушения различных органов растений?

Под листьями каких растений нельзя садиться в пасмурную погоду, даже в комнате вы рискуете попасть под дождь? Какова причина этого явления?

Какие трудности подстерегают наземные растения в условиях избыточного увлажнения (постоянные дожди, высокая влажность воздуха, заболачивание почвы, периодические затопления) и какие приспособления к выживанию в таких условиях они имеют?

Литература:

1. Алексеев С.В. Экология. Часть 1: Учебное пособие для учащихся 9 кл. СПб: СМИО Пресс, 2001.
2. Радкевич В.А. Экология. Мн: Вышэйшая шк. 1998.
3. Тимонин А.К., Нотов А.А. Большой практикум по экологической анатомии покрытосеменных растений. Ч. 1, 2. Тверь, 1993.

Курс «Животный мир Ярославской области» (зоология)

Примерный перечень контрольных вопросов (исследовательских работ на примере района местожительства):

1. Охарактеризовать сезонные изменения в жизни различных групп животных, обитающих на территории области.
2. Основные экологические проблемы области и пути их решения.
3. Хозяйственное значение рыб Ярославской области: ценные и промысловые виды рыб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мамонтов С.Г., Захаров В.Б., Козлова Т.А. Биология. Серия: «Высшее профессиональное образование». Изд.: Академия/Academia, 2008.
2. Биология: В 2 кн. Учебник / Васильева В.И., Ярыгин В.Н., Волков И.Н., Волков В.В., Синельщикова В.В., Ярыгина В.Н., Ярыгина В.Н / Под ред. Ярыгина В.Н. М., 2004.
3. Дж. Тейлор, Грин Н., Стаут У., Тейлор Дэвид, Тейлор Н. Биология: Пер. с англ. В 3-х тт. Учебное пособие. Изд.: МИР, 2004.
4. Калюжный К.В. Справочник по биологии. Ростов-на-Дону: Феникс, 2002.
5. Акимушкин И.И. «Невидимые нити природы». – М.: Мысль, 1985. – 287 с.: ил
6. Акимушкин И.И. «Проблемы этологии». – М.: Молодая гвардия, 1985. – 191 с.: ил. – Эврика.
7. Брем А. Жизнь животных. Издательства: АСТ, Астрель, Транзиткнига, 2004 г. – 880 стр.
8. Моуэт Ф. «Не кричи: «Волки!» – Издательства: АСТ, Астрель, 2002 г. – 176 стр.
9. Природа. Энциклопедия. Издательства: Слово, Дорлинг Киндерсли, 2003 г. – 304 стр.
10. Райден Хоуп «Заводь Лилий: История семьи бобров». Издание: М.; Мир 1993 г. – 255 стр.
11. Резникова Ж.И. «Интеллект и язык животных и человека. Основы когнитивной этологии». Серия: Учебное пособие для вузов. Издательство: Академкнига, 2005 г. – 520 стр.
12. Тинберген Н. «Поведение животных». Пер. с англ. О. Орлова и Е. Панова. Предисл. К.Э. Фабри. М., «Мир», 1978 г. – 192 с. с ил.
13. Энциклопедия для детей. Том 2. Биология. Серия: Энциклопедия для детей.
14. Издательства: Мир энциклопедий Аванта +, Астрель, 2007 г. – 672 стр.
15. Я познаю мир: Удивительные животные. Серия: Я познаю мир. Энциклопедия. Издательства: АСТ, Астрель, 2000 г. – 503 стр.
16. Константинов В. М. Общая биология. Учебник. М.: Академия, 2004.
17. Павловский Е.Н. Руководство по паразитологии человека с учением о переносчиках трансмиссивных болезней. М.: Наука, 1946.
18. Пименова И.Н., Пименов А. В. Лекции по биологии. Учебное пособие. М.: Лицей, 2003.
19. Ржевская Р.А. Медицинская биология. Конспект лекций. М.: Приор-издат., 2005.
20. Биология. Большой энциклопедический словарь/Гл.ред. М.С. Гиляров. 3-е изд. 1998 г.
21. Большая советская энциклопедия 1970 г.
22. Кузнецов В.И., Идлис Г.М., Гутина В.Н. Естествознание. М., 1996
23. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания. 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2003
24. <http://dic.academic.ru>
25. <http://www.km.ru/referats/334114-biologiya-v-sovremennom-estestvoznanii>
26. <http://www.apus.ru>
27. <http://www.darwin.museum.ru>
28. <http://evolution2.narod.ru>