

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГИМНАЗИЯ № 35**



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности**

«ЗАКОНЫ ЭКОЛОГИИ»

Возраст обучающихся: 16-18 лет

Срок реализации: 2 года

Составитель:

Фролова Людмила Яковлевна

педагог дополнительного образования

Екатеринбург
2022г

Пояснительная записка

1. Учебный план.

Год обучения	Количество часов в неделю	Количество часов в год
1	2	70
2	2	68

2. Форма обучения: очная

3. Формы аттестации: не предусмотрена.

После освоения обучающимся образовательной программы документ не выдаётся.

4. Содержание.

Основная концепция курса: знание экологических законов развития природы и системы «человек общество природа» есть необходимое условие для формирования экологической культуры и практической реализации модели устойчивого развития системы «общество природа». Данный курс способствует формированию у учащихся целостного представления о единстве организации, взаимозависимости, взаимообусловленности и закономерностях развития природных, природно-антропогенных и антропогенных процессов, формирующих облик современных экосистем и всей биосферы в целом. Только при условии полного понимания и внутреннего осознания законов экологии возможно достижение гармонии человека и природы, к которой стремиться современное человечество. Знание законов экологии необходимо для того, чтобы мудро пользоваться благами природы не во вред себе и будущим поколениям

1. Определение науки. Основные объекты изучения современной экологии. Понятие об «экологизации» наук и экологической философии.
2. Законы экологии и их классификация. Понятие о частных, общих и универсальных законах развития природы и общества. Научная классификация законов экологии. Понятие об общесистемных законах экологии, о законах биоэкологии и законах системы «человек-общество-природа». Значение естественно-исторической концепции экологии для правильного понимания её законов.
3. Общесистемные законы. Законы единства живой природы. Закон физико-химического единства В. И. Вернадского и вытекающее из него следствие: всё, что вредно для одной части живого вещества, не может быть безразлично для другой его части. Закон единого генетического кода для всего живого на Земле. Законы направленности и необратимости эволюции, естественного отбора, необходимого разнообразия, неограниченности прогресса. Значение данных законов для живой природы и конкретные примеры их проявления.
4. Второе начало термодинамики и экологии. Основные формулировки второго начала (закона, принципа) термодинамики. Значение закона возрастания энтропии для самоорганизации и саморегуляции природных систем и их устойчивости. Антиэнтропийная деятельность живого вещества. Подчинение и адаптация живых систем к законам термодинамики. Всеобщий закон биологии – принцип устойчивого термодинамического равновесия (асимметрия) живых систем. Принцип Ле Шателье – Брауна. Понятие об отрицательных обратных связях. Закон минимума диссоциации энергии. Примеры использования второго начала термодинамики в экологии для определения эффективности и экологической безопасности источников энергии (в том числе альтернативных)
5. Законы синергетики. Понятие о синергетике. Законы синергетики. Формирование и перспективы науки нового типа – нелинейной науки. Понятие о теории катастроф. Понятие о точке бифуркации. Закон поливариантности путей развития систем в точке бифуркации. Закон невозможности установления жесткого контроля

- за системой. Принцип устойчивости среди возможных форм развития системы. Закон Легасова. Принцип диссоциации. Принцип максимального промедления. Значение законов синергетики для эволюции биосферы.
6. Законы иерархии систем. Понятие об иерархии природных систем. Принципы эмерджентности и иерархической организации. Закон оптимальности. Закон упорядоченности заполнения пространства и пространственно-временной определённости. Понятие о законе снижения энергетической эффективности природопользования. Закон периодичности строения системных совокупностей. Гомеостаз. Значение законов иерархии систем для понимания сложения и функционирования экосистем и их соподчинённости. Конкретные примеры проявления этих законов.
 7. Законы отношения «система-среда». Понятие о системном окружении. Правило замещения экологических условий В.В. Алёхина. Закон развития природной среды за счёт окружающей её среды и вытекающие из него следствия. Ошибочность представлений о том, что биосфера работает по принципу безотходности. Принципы преломления действующего фактора в иерархии системы и внутри системы. Закон функционально-системной неравномерности. Значение законов отношения «система-среда» для прикладной (инженерной) экологии.
 8. Законы биоэкологии. Законы системы «организм – среда». Законы единства организации среды (В.И.Вернадского), минимума (Ю. Либиха), совокупности (совместного) действия факторов, толерантности (В. Шелфорда), оптимальности, увеличения размеров (роста) и веса (массы) организмов в филогенетической ветви (Копа и Денера). Принцип экологического соответствия. Правило соответствия условий среды жизни генетической предопределённости организма. Значение законов системы «организм – среда» для рационального природопользования. Конкретные примеры их учёта и нарушений.
 9. Законы адаптации организмов. Два принципа адаптации (толерантный и резистентный). Правила двух уровней адаптации и экологической индивидуальности Л. Г. Раменского. Аксиома адаптированности, или аксиома Ч. Дарвина. Принцип исключения Г.Ф.Гаузе. экологическое правило С.С.Шварца. закон относительной независимости адаптации. Правило поверхностей и правило Бергмана. Значение законов адаптации организмов для эволюции и конкретные примеры проявления в живой природе, их анализ с позиций второго начала термодинамики.
 10. Популяционные законы. Принципы гомеостаза популяции и минимального размера популяции. Принцип А. Никольсона. Правило объединения в популяции, стабильности половозрастной структуры популяции, популяционного максимума Ю.Одума, максимального «давления жизни», максимальной рождаемости (воспроизводства), сохранения видовой среды обитания, внутренней непротиворечивости. Теория лимитов популяционной численности. Конкретные примеры проявления популяционных законов и их значение для природоохранной и природопользовательской деятельности.
 11. Законы организации пространственной структуры популяций. Принципы территориальности, построения пространственной структуры, скопления (агрегации) особей Г. Олли, воздействия факторов В. Тишлера, стабильности экологических ниш (принцип биогеоценотической коэволюции), конкурентного исключения (закон Г.Ф.Гаузе), видо-родового представительства И.Иллиеса, сосуществования Дж. Хатчинсона. Правило топографической (или популяционной) и географической изменчивости кружева ареала Н.Ф.Ремерса. правило географического оптимизма. Значение законов организации пространственной структуры популяций для организации особо охраняемых территорий, существования природоохранной и природопользовательской деятельности.

Конкретные примеры их учёта и нарушения в хозяйственной деятельности.

12. Законы функционирования биоценозов. Законы энергетической проводимости, пирамиды энергий (или закон десяти процентов) р. Линдермана, однонаправленности потока энергии и удельной продуктивности. Правила биологического усиления, «метаболизм и размер особей» (правило Ю.Одума), экологического дублирования. Принципы подвижного равновесия А.А.Еленкина, продуктивной оптимизации Г.Реммерта, эквивалентности и биоценотической надёжности. Практическое значение закономерностей функционирования биоценозов.
13. Законы формирования видового состава биоценозов. Законы действия факторов и биоценотические принципы А.Тинемана. принципы плавности изменения среды Г.Ранца, плотной упаковки Р.Макиртура, экологического высвобождения. Биоценотическое правило Г.Ф.Морозова, управляющего значения консументов В. Уини- Эдвардса, пищевой корреляции, стабилизации экологической ниши (принцип коэволюции), монокультуры. Законы системы «хищники - жертва» В.Волтерра. прикладное (практическое) значение законов формирования видового состава биоценозов.
14. Законы функционирования экосистем Законы внутреннего динамического равновесия Н.Ф. Реймерса, экологической корреляции, неравномерности развития систем (или закон одновременности развития подсистем в больших системах). Принципы экологической комплектарности, экологической надёжности, видового обеднения (замещения). Правила «тришкина кафтана» и оптимальной компонентной дополнителности. Прикладное значение и примеры проявления законов функционирования экосистем.
15. Законы динамики экосистем. Законы системогенетической последовательности прохождения фаз развития, сукцессионного замедления, эволюционно-экологической необратимости, перехода количественных изменений в качественные. Принципы сукцессионного замещения и «нулевого максимума» (или минимизации прироста в зрелой экосистеме). Правила максимума энергии поддержания зрелой системы (правило Г.Одума и р. Пинкертон), увеличения замкнутости биогерхимического круговорота веществ в ходе сукцессии и сукцессионного мониторинга. Прикладное значение и конкретные примеры проявления законов динамики экосистем.
16. Общие закономерности организации и эволюции биосферы. Закон биогенной миграции атомов и биогеохимические принципы В.И.Вернадского. законы максимума биогенной энергии В.И.Вернадского – Э.С.Бауэра, максимизации энергии Г.Одума и Э.Одума, максимизации энергии и информации Н.Ф.Реймерса, экодинамики Ю. Голдсмита, упорядоченности заполнения пространства и пространственно-временной определённости. Правило автоматического поддержания глобальной среды обитания. Принцип системной дополнителности. Прикладное значение и конкретные примеры действия общих законов организации и эволюции биосферы.
17. Законы исторического развития взаимоотношений «человек-общество-природа» Законы увеличения степени идеальности Г.Б.Лейбница, «эффект чеширского кота» Л. Кэрролла, необходимость взаимодействия системы «человек-биосфера»; закон «свобода есть осознанная необходимость» Ф.Энгельса. закон убывающей отдачи а.Тюрго – Т.Мальтуса. правило ускорения исторического развития, исторического роста продукции за счёт сукцессионного омоложения экосистем, убывающей отдачи А.Тюрго – Т. Мальтуса. Принцип естественности, или правило старого автомобиля. Значение знания законов исторического развития системы «человек-общество-природа» и построение на их основе сценариев будущего развития биосферы и отдельных природно-антропогенных систем.

18. Законы социальной экологии. Понятие об антропогенной, ресурсной и экологической экспансии. Законы исторической (социально-экологической) необходимости развития, неизбежности формирования общечеловеческой экологической культуры. Правило социально-экологического замещения. Принцип культурного управления развитием. Принцип «думать глобально Принципы, или «железные законы», охраны природы П.Р.Эрлиха. принцип уникальности Н.Ф.Реймерса. Принцип разумной достаточности и допустимости риска. Правило «экологичное-экономично». Принцип обманчивого благополучия, или эйфории первых успехов. Принцип неполноты информации (принцип неопределённости). Принцип инстинктивного отрицания – признания. Принцип удалённости событий. Практическое значение принципов охраны среды жизни для организации службы и мероприятий по охране природы на локальном, региональном и глобальном (международном) уровнях.
19. Принципы устойчивого развития системы «человек-общество-природа». Понятие о концепции устойчивого развития и его основных принципах: уважение и забота о всём существующем на Земле, повышение качества жизни человека, сохранение разнообразия всего живого на Земле, сведение до минимума использования невозобновимых ресурсов, развитие в пределах потенциальной ёмкости экологических систем Земли, изменение состояния человека и стереотипов его поведения; поощрение социальной заинтересованности общества в сохранении среды его обитания, достижение единства действий на мировом уровне, следование концепции интегрирования процессов социально-экономического развития и охраны окружающей среды. Значение данных принципов для претворения в жизнь моделей устойчивого развития района, региона, Российской Федерации, мира в целом.
20. Законы ноосферы. Исторические предпосылки (закономерности) возникновения ноосферы и законы ноосферы В.И. Вернадского. Фундаментальная константа ноосферы – нравственность. Законы необходимости победы экологического мировоззрения, неизбежности увеличения роли экополитики, предопределённости развития системы «человек – общество - природа», гармонического примирения свободы и национальных особенностей с планированием и объединением П.Тройяра, единения действий и идей человечества В.И.Вернадского, «ноосферное сознание определяет бытие». Принцип нарастания целенаправленного воздействия людей на систему «человек – общество - природа».

5. Планируемые результаты.

Учащиеся должны знать:

- Основные общесистемные законы, определяющие развитие окружающего мира во всем его разнообразии и единстве.
- Основные законы биоэкологии, определяющее существование и развитие отдельных организмов, популяций, биоценозов, экосистем и биосферы.
- Основные экологические законы функционирования и развития системы «человек – общество – природа».
- Основные законы охраны среды жизни и устойчивого развития системы «человек – общество – природа».

Учащиеся должны уметь:

- Оценивать экологическую обстановку и острые экологические ситуации с позиций соблюдения экологических законов.
- Разрабатывать комплекс природоохранных мероприятий по улучшению существующей экологической обстановки, исходя из экологических законов развития окружающего мира.
- Прогнозировать развитие экологических ситуаций, исходя из реально существующих законов и накопленного опыта, подтверждающих реальность их

существования.

· Использовать полученные знания в своей общественной и практической деятельности.

Тематическое планирование 1 год обучения

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Что изучает экология. Предмет, задачи, методы.	1
2	История развития экологии. Перспективы развития.	1
3	Понятие о среде и качестве жизни.	1
4	Потребности человека.	1
5	Активное приспособление человека к природной среде.	1
6	Миграции человека. Причины, последствия.	1
7	Расселение , история, причины.	1
8	Миграции и расселения во времени и в пространстве.	1
9	Демография человека.	1
10	История демографических процессов.	1
11	Демография на современном этапе.	1
12	Болезни и эпидемии.	1
13	Вредные привычки.	1
14	Медицинская география.	1
15	Появление человека на Земле.	1
16	Экологические последствия появления человека на Земле.	1
17	История изменений взаимоотношений человека и природы.	1
18	Искусственная модель окружающей среды.	1
19	Экологические кризисы.	1
20	Медицинские аспекты загрязнения окружающей среды.	1
21	Загрязнение окружающей среды.	1
22	Основные антропогенные факторы деградации природной среды.	1
23	Воздействие измененной и загрязненной природной среды на человека.	1
24	Рекультивация природной среды. Рекреация и курортология.	1
25	Особо охраняемые территории. Экологические технологии по ликвидации негативных последствий	1
26	Экологические технологии на Урале.	1
27	Основные экологические факторы.	1
28	Искусственная среда. Примеры.	1
29	Факторы негативного воздействия на здоровье человека искусственной окружающей среды.	1
30	Факторы негативного воздействия на здоровье человека искусственной окружающей среды.	1
31	Техногенные катастрофы мирового масштаба.	1
32	Тогенные катастрофы локального характера.	1
33	Техногенные катастрофы местного характера.	1
34	Влияние техногенных катастроф на здоровье и условия жизни человека.	1
35	Влияние техногенных катастроф на здоровье и условия жизни человека.	1
36	Пути улучшения искусственной окружающей среды.	1
37	Коммунальная гигиена.	1
38	Создание оптимальных, научно обоснованных условий жизни.	1
39	Урбанизация. Последствия.	1
40	Проблемы урбанизации.	1
41	Проблемы урбанизации Екатеринбурга	1

42	Оздоровление окружающей среды городов.	1
43	Оздоровление окружающей среды города Екатеринбурга.	1
44	Улучшение санитарно-гигиенического состояния городских территорий.	1
45	Улучшение санитарно-гигиенического состояния городских территорий Екатеринбурга.	1
46	Охрана природы в городах	1
47	Охрана природы в городе Екатеринбурге.	1
48	Создание городских информационных банков и систем экологического мониторинга.	1
49	Создание городских информационных банков и систем экологического мониторинга в Екатеринбурге.	1
50	Экополитика.	1
51	Основные причины деградации духовной среды.	1
52	Экологические последствия деградации духовной среды (бездуховность, безнравственность, самоубийство, войны, терроризм и т.д.).	1
53	Экологические последствия деградации духовной среды (бездуховность, безнравственность, самоубийство, войны, терроризм и т.д.).	1
54	Миграционные процессы.	1
55	Миграционные процессы	1
56	Пути духовного возрождения.	1
57	Пути духовного возрождения	1
58	Социальная гигиена.	1
59	Экологическое миропонимание	1
60	Экологическая культура	1
61	Экологическая культура	1
62	Экологическое образование.	1
63	Экологические достижения.	1
64	Международное экологическое сотрудничество.	1
65	Экологическое право.	1
66	Ноосферный развития.	1
67	Заключительный урок	1
68	Экскурсия	1
69	Экскурсия 2	1
70	Экскурсия 3	1
	ИТОГО	70

Тематическое планирование 2 год обучения

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Введение	1
2	Законы экологии и их классификация УК, УКПЗ, УИ и ПЗ ПЗ.	1
3	Законы единства живой природы. УК, УКПЗ, УИ и ПЗПЗ.	1
4	Закон единого генетического кода. для всего живого на Земле.	1
5	Второе начало термодинамики в экологии	1
6	Всеобщий закон биологии — принцип устойчивого термодинамического равновесия (асимметрия) живых	1
7	Закон минимума диссипации энергии	1
8	Законы синергетики	1
9	Закон поливариантности путей развития систем в точке бифуркации.	1
10	Закон невозможности установления жесткого контроля за системой	1

11	Значение законов синергетики для эволюции биосферы	1
12	Законы иерархии систем	1
13	Закон периодичности строения системных совокупностей.	1
14	Законы отношения «система — среда»	1
15	Закон развития природной среды за счет окружающей ее среды.	1
16	Закон функционально-системной неравномерности.	1
17	Значение законов отношения «система — среда».	1
18	Законы адаптации организмов	1
19	Закон относительной независимости адаптации	1
20	Значение законов адаптации организмов для эволюции	1
21	Популяционные законы	1
22	Правила объединения в популяции.,	1
23	Теория лимитов популяционной численности	1
24	Значение популяционных законов для природоохранной и природопользовательской деятельности.	1
25	Законы организации пространственной структуры популяций.	1
26	Правило географического оптимизма	1
27	Значение законов организации пространственной структуры популяций для организации особо охраняемых территорий.	1
28	Законы функционирования биоценозов	1
29	Принципы подвижного равновесия	1
30	Практическое значение закономерностей функционирования биоценозов	1
31	Законы формирования видового состава биоценозов	1
32	Правила взаимоприспособленности организмов в биоценозе К. Мебиуса — Г. Ф. Морозова.	1
33	Прикладное (практическое) значение законов формирования видового состава биоценозов	1
34	Законы функционирования экосистем	1
35	Принципы экологической комплектарности, экологической	1
36	Прикладное значение и примеры проявления законов функционирования экосистем.	1
37	Законы динамики экосистем	1
38	Законы системогенетической последовательности прохождения фаз развития.	1
39	Принципы сукцессионного замещения и «нулевого максимума» (или минимизации прироста в зрелой экосистеме).	1
40	Правила максимума энергии поддержания зрелой системы (правило Г. Одум и Р. Пинкертона),	1
41	Прикладное значение и конкретные примеры проявления законов	1
42	Общие закономерности организации и эволюции биосферы.	1
43	Закон биогенной миграции атомов и биогеохимические принципы В. И. Вернадской.	1
44	Законы максимума. Правило автоматического поддержания глобальной среды обитания. Прикладное значение конкретные примеры действия общих законов.	1
45	Законы увеличения степени идеальности Г. Б. Лейбница, «эффект чеширского кота».	1
46	Закон «свобода есть осознанная необходимость» Ф. Энгельса.	1
47	Закон убывающей отдачи	1
48	Принцип естественности, или правило старого автомобиля.	1
49	Значение знания законов.	1
50	Законы социальной экологии	1
51	Законы исторической (социально-экологической) необратимости развития.	1

	Принцип «думать глобально, действовать локально».	
52	Значение законов социальной экологии для внедрения в жизнь модели (концепции) устойчивого развития.	1
53	Законы ограниченности природных ресурсов.	1
54	Правило «мягкого» управления природой.	1
55	Правило неизбежных цепных реакций «жесткого» управления природой. Правило одного процента.	1
56	Законы прикладной экологии	1
58	Законы (афоризмы) экологии Б. Коммонера.	1
59	Законы бумеранга, шагреновой кожи.	1
60	Значение законов прикладной экологии	1
61	Принципы охраны среды	1
62	Принципы, или «железные законы», охраны природы П. Р. Эрлиха.	1
63	Принцип уникальности Н. Ф. Реймерса.	1
64	Правило «экологичное — экономично». Принцип обманчивого благополучия, или эйфории первых успехов	1
65	Практическое значение принципов охраны среды жизни. Понятие об экологическом праве	1
66	Основные положения. Федерального закона РФ «Об охране окружающей среды».	1
67	Основные объекты охраны окружающей среды	1
68	Права и обязанности граждан в области охраны окружающей среды. Международное право.	1
	ИТОГО	68

Принята
Педагогическим советом
протокол №1 от 30.08.22

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 2241331179433258965477892812032749152869128105

Владелец Никандрова Елена Александровна

Действителен с 13.10.2022 по 13.10.2023