

02-05

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №30»

Дополнительная общеразвивающая программа
«Экологическая физиология»

Направленность: *естественнонаучная*

Возраст учащихся: *16-17 лет*

Срок реализации: 1 год (*66 часов*)

Автор-составитель:

Андрианова Альбина Абдулхатовна, учитель биологии

г. Набережные Челны
2023

1.2. Информационная карта ДОП

1	Образовательная организация	МБОУ «СОШ №30»
2	Полное название программы	Дополнительная общеразвивающая программа « <i>Экологическая физиология</i> »
3	Направленность программы	<i>естественнонаучная</i>
4	Сведения о разработчиках ФИО, должность	<i>Андреанова Альбина Абдулхатовна, учитель биологии</i>
5	Сведения о программе:	
5.1	Срок реализации	<i>1 год (66 часов)</i>
5.2	Возраст учащихся	<i>16-17 лет</i>
5.3	Характеристика программы: - тип программы - вид программы - принцип проектирования программы - форма организации содержания	дополнительная общеразвивающая свобода выбора программ, режима ее освоения; деятельностный, продуктивный характер программы модульная
5.4	Цель программы	углубленное изучение физиологии процессов адаптации в организме, механизмов регуляции физиологических функций в различных условиях жизнедеятельности организма.
6	Формы и методы образовательной деятельности	Формы: лекция, практическое занятие, самостоятельная работа, творческая работа. Методы: словесные (лекция, беседа); метод проблемного обучения; частично-поисковый (эвристический), тренажеры.
7	Формы мониторинга результативности	Входная диагностика (анкетирование, собеседование) Аттестация по итогам учебного года (итоговое тестирование) Контроль качества усвоения учебного материала (зачётная система, метод наблюдения, тестирование)
8	Результативность реализации программы	Освоение разделов (модулей) программы – 100% Позитивная динамика сформированности знаний, умений, навыков: 92% Позитивная динамика развитие личностных свойств и способностей: 93% Позитивная динамика развития компетенций (информационная компетентность, коммуникативная компетентность, саморазвитие): 94,5% Сохранность контингента – 95% Участие в учебно-исследовательской и проектной деятельности – 80% Наличие призеров и победителей конкурсов: - республиканский уровень – 10% - муниципальный уровень – 20%

		- учрежденческий уровень – 30% Преемственность в обучении – 34%
9	Дата утверждения и последней корректировки программы	<i>Август 2022 г.</i>

1.3. Оглавление

	Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	2
1.2.	Информационная карта образовательной программы	2
1.3.	Оглавление	3
1.4.	Пояснительная записка	4
1.5.	Учебно-тематический план	6
1.6.	Содержание программы	7
	Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	8
2.1.	Оценочные материалы	11
2.2.	Список литературы	23
	Приложение 1	24
	Календарный график	24

1.4. Пояснительная записка

В современной жизни знание человеком экологии становится необходимым условием его существования. Процесс обучения можно считать успешным, если на этой основе у школьников формируется экологическое мышление и культура, т.е. такие морально-этические качества личности, которые обеспечивали в дальнейшем биоцентрический подход к решению проблем в системе «природа – человек», бережное рациональное отношение каждого человека и общества в целом к природе и каждому ее объекту, если сегодняшние школьники, а завтрашние выпускники продолжают свое образование в области биологии, экологии, сельского хозяйства.

Перечисленные обстоятельства требуют особых подходов к формированию структуры и принципов дополнительного образования в области медико-биологических наук. Такие подходы реализованы в образовательной программе «Экологическая физиология».

Направленность программы – естественнонаучная. Программа дополняет и углубляет биолого-экологические знания, с опорой на практическую деятельность и с учетом региональных, в том числе экологических особенностей.

Нормативно-правовое обеспечение программы:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020).
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 г. № 52831).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 г. № 61573).
- Национальный проект «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. №16).
- Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. № 467).
- Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Письмо Министерства просвещения РФ от 19 марта 2020 г. № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций».

Актуальность программы обусловлена тем, что на сегодняшний день глобальные экологические проблемы – одни из наиболее актуальных проблем современности. Изменения климата, повышение температуры, повышение уровня Мирового океана, повышение

концентрации углекислого газа в атмосфере, а для человека стремительный ритм жизни, нерациональное питание оказывают пагубное влияние на состояние всего живого и человека в том числе.

Отличительные особенности программы. Экологические знания, формирующиеся у учащихся на основе базовых программ школьных курсов биологии, экологии, географии, в рамках данной программы дополняются, углубляются. Программа способствует формированию системных представлений о взаимосвязи факторов внешней среды и физико-химических процессов в организмах, умений применять теоретические знания к решению практических задач, при подготовке к сдаче ЕГЭ. Данная программа обеспечивает развитие метапредметных умений и навыков, мышления и творческого потенциала, нравственной и эмоциональной сфер, исследовательских умений и навыков, творческих способностей личности обучающегося, способствует формированию экологического сознания.

➤ *Цель* – углубленное изучение физиологии процессов адаптации в организме, механизмов регуляции физиологических функций в различных условиях жизнедеятельности организма.

➤ *Задачи*

- расширить знания о механизмах функционирования клеток, тканей, органов, систем и организма и процессов их нейрогуморальной регуляции;
- формировать навыки планирования, организации и выполнения исследования физиологических функций в норме и в процессе их адаптивной перестройки под воздействием внешних и внутренних факторов;
- развивать познавательные и профессиональные интересы; развивать экологическое мышление, сознание, ответственности в процессе исследовательской деятельности;
- развивать у учащихся такие личностные качества, как гуманность, тактичность, честность, терпеливость, ответственность, дисциплинированность, стремление к принятию активной жизненной позиции, к профессиональному самосовершенствованию и повышению общекультурного уровня;
- развивать навыки самостоятельной работы с литературой, дидактическими пособиями, таблицами, схемами;
- воспитывать активную гражданскую позицию;
- воспитывать ценностное отношение к человеческой жизни и здоровью.

Адресат программы – учащиеся профильного медицинского класса, освоившие базовую программу по биологии, готовящиеся к сдаче ЕГЭ по биологии, планирующие поступать в ВУЗы медико-биологического профиля.

Объем программы – 66 часов (33 недели по 2 ч)

Формы организации образовательного процесса – индивидуальные, групповые, в малых группах и т.д.

Виды занятий по программе: лекции, практические занятия, практические работы, выполнение самостоятельной работы, тестирование.

Срок освоения программы: 1 год

Режим занятий - периодичность и продолжительность занятий в соответствии с СанПиНом 2.4.3648-20 – 2 академических часа с перерывом 10 минут.

Формы подведения итогов реализации программы - промежуточное тестирование, итоговое тестирование.

Планируемые результаты освоения программы:

Предметные результаты	Метапредметные результаты	Личностные результаты
<ul style="list-style-type: none"> - объяснять физиологические механизмы приспособительных реакций организмов к условиям окружающей среды различной модальности; - характеризовать требования к среде обитания и условия сохранения здоровья человека, парадигмы антропоцентризма и биоцентризма; - выявлять механизмы, определяющие устойчивость биологических систем разных уровней; механизмы взаимосвязи организма и среды - выявлять последствия антропогенных воздействий на биосферу, планировать мероприятия по ее охране - обнаруживать общие закономерности и правильно интерпретировать многообразные физиологические ответы организма на влияние раздражителей. - наблюдать и изучать биологические явления в природе - описывать результаты наблюдений - Выдвигать гипотезы - отбирать лабораторное оборудование для исследований - производить измерения и математическую обработку 	<ul style="list-style-type: none"> - давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, - умение работать с разными источниками информации: находить информацию в различных источниках (тексте - учебника, научно-популярной литературе, словарях и справочниках), - способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, - умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, - умение взаимодействовать с людьми. - проводить эксперименты, делать выводы и заключения, объяснять, доказывать, защищать свои идеи; - способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой - природе, здоровью своему и окружающих; - умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать - разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию, умение оценивать с позиций - социальных норм собственные поступки и поступки других людей; - умение работать с разными источниками информации: находить информацию в различных источниках (тексте 	<ul style="list-style-type: none"> - осознание себя как члена общества на глобальном, региональном и локальном уровнях (житель планеты Земля, - гражданин Российской Федерации, житель конкретного региона); - осознание целостности природы, - сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; - интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.); - эстетического отношения к живым объектам. - формирование всесторонне образованной, инициативной и успешной личности, обладающей системой - современных мировоззренческих взглядов, ценностных ориентаций, идейно-нравственных, культурных и - этических принципов и норм поведения; - знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий; - реализация установок здорового образа жизни; - формирование всесторонне образованной, инициативной и успешной личности, обладающей системой - современных мировоззренческих взглядов, ценностных ориентаций, идейно-нравственных, культурных и

<p>результатов</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять результаты исследований в виде таблиц и графиков - интерпретировать результаты эксперимента - обсуждать полученные результаты и делать выводы 	<ul style="list-style-type: none"> - учебника, научно-популярной литературе, словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, - преобразовывать информацию из одной формы в другую; сохранять, передавать и представлять информацию в - виде презентации с помощью технических средств и информационных технологий; - умение взаимодействовать с людьми, работать в коллективах с выполнением различных социальных ролей, - представлять себя, вести дискуссию и т.п. 	<ul style="list-style-type: none"> - этических принципов и норм поведения; - осознание значимости и общности глобальных проблем человечества; - реализация установок здорового образа жизни; - эстетического отношения к живым объектам. - овладение комплексом качеств, связанных с основами безопасной жизнедеятельности личности
---	---	--

1.5. Учебно-тематический план

№п/п	Название модуля	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	1	1		Анкетирование
2.	Факторы среды и общие закономерности их действия на организмы	8	6	2	Тестирование. Доклады учащихся
3.	Свет как экологический фактор	5	4	1	Тестирование. Доклады учащихся
4.	Вода как экологический фактор	10	9	1	Тестирование. Доклады учащихся
5.	Газообмен и дыхание	9	8	1	Тестирование. Доклады учащихся
6.	Циркуляторные системы организмов	3	2	1	Тестирование. Доклады учащихся
7.	Эдафические факторы среды	2	2		Тестирование. Доклады учащихся
8.	Адаптации к питанию, пищевая специализация и обмен веществ	2	2		Тестирование. Доклады учащихся
9.	Температура как экологический фактор. Тепловой обмен и терморегуляция	6	5	1	Тестирование. Доклады учащихся
10.	Физиологические адаптации к аридной зоне (жаркие пустыни)	2	2		Тестирование. Доклады учащихся
11.	Адаптация к передвижениям и мышечной деятельности	2	2		Тестирование. Доклады учащихся
12.	Экологическая физиология человека	7	6	1	Тестирование. Доклады учащихся
13.	Выполнение заданий линии 25, 26 ЕГЭ по биологии.	8		8	Самостоятельная работа

14.	Обобщение по курсу.	1		1	Тестирование
	Итого:	66	49	17	

1.6. Содержание учебной программы

Название модуля	Краткое содержание	Количество часов
Введение	Предмет и задачи экологической физиологии. Методы исследований. Современное состояние проблемы адаптации организмов к внешней среде. Инструктаж по ТБ.	1 ч
Факторы среды и общие закономерности их действия на организмы	Среда и условия существования организмов. Совместное действие экологических факторов. Физиологический оптимум и кривые толерантности. Характеристика гидросферы как среды жизни растений и животных. Характеристика наземно-воздушной среды: почвы и атмосферы. Устойчивость организмов к неблагоприятным факторам среды. Закон толерантности Шелфорда. Эколого-физиологические и физиолого-биохимические аспекты устойчивости. Общность ответных реакций у животных и растений как комплекс неспецифических изменений, происходящих в клетках. Изменения проницаемости мембран - первичное звено неспецифических ответных реакций. Специфичность защитно-приспособительных реакций клетки на изменения окружающей среды. Приспособление организмов и адаптивные защитно-приспособительные реакции. Исследование процесса адаптации в онтогенезе. Длительность процесса адаптации. Типы адаптации к внешним условиям. Изменения физиологических параметров при воздействии на различные виды растений неблагоприятных условий среды. Роль мембран в устойчивости. Физиологические адаптации растений. Физиологические адаптации животных.	8 ч
Свет как экологический фактор	Физическая характеристика и биологическое действие света. Физиологическое действие ультрафиолетовой радиации на растения. Влияние света на физиологические аспекты фотосинтеза. Экологические группы растений по отношению к видимому свету. Физиологические механизмы приспособленности растений различных экологических групп. Фототропизмы и настии. Фотопериодические реакции. Сезонные изменения физиологических функций у животных. Физиологические изменения при зимней спячке. Летняя спячка. Холодовое оцепенение.	5 ч
Вода как экологический фактор	Экологические группы гидробионтов. Экологическая пластичность организмов водной среды. Особенности адаптации растений к водной среде. Экологические группы растений по отношению к воде, их физиологические особенности. Приспособление растений к условиям влажности среды. Приспособления растений к поддержанию водного режима. Особенности адаптации животных к водной среде. Водный режим. Водный режим у пустынных организмов. Устойчивость растений к засухе. Физиологические основы засухоустойчивости растений. Определение засухи и ее значение. Действие обезвоживания на физиологические процессы в растениях. Механизмы регуляции водно-солевого обмена у	10 ч

	животных. Определение понятий «осмоконформизм», «осморегуляция», «пойкилоосмотичность» «гомойоосмотичность». Пресноводная осморегуляция. Механизмы осморегуляции у морских организмов. Осморегуляция у хрящевых рыб. Физиологический контроль осморегуляции.	
Газообмен и дыхание	Влияние воздушной среды на растения. Влияние ветра на транспирацию и газообмен. Механическая прочность растений. Газовый состав атмосферы. Содержание кислорода в воздухе и почве. Дыхание растений. Влияние недостатка кислорода в атмосфере на физиологию растения. Приспособление растений к условиям недостатка кислорода. О способе обеспечения корневых систем кислородом из надземных органов. Приспособление древесных растений к анаэробнозису. Способы обезвреживания токсических продуктов растением. Содержание углекислого газа в атмосфере. Влияние избытка и недостатка на фотосинтез, дыхание и другие функции растения. Внешнее дыхание водных животных. Принцип водного дыхания. Приспособления к изменению содержания кислорода в воде. Воздушное дыхание у рыб. Принцип воздушного дыхания. Дыхание у птиц. Типы гипоксии и механизм ее возникновения. Приспособления к гипоксии. Условия существования животного организма и человека в горах и типы адаптации к горным условиям. Адаптации горных организмов. Адаптации равнинных организмов в горах и в эксперименте. Физиологические особенности ныряющих организмов. Физиологические гипоксии у наземных организмов.	9 ч
Циркуляторные системы организмов.	Типы циркуляторных систем. Внутриклеточный транспорт. Системный уровень организации движения жидкости. Показатели сердечной деятельности у разных животных. Автоматия сердца. Эволюционные аспекты организации автоматической деятельности. Теории автоматии. Регуляция сердечно-сосудистой деятельности.	3 ч
Эдафические факторы среды	Влияние почвенных факторов среды на физиологию растений. Механический и химический состав почвы, водопроницаемость, влагоемкость. Солеустойчивость растений. Засоление почв (солонцы, солончаки). Различные виды засоления. Специфическое влияние на физиологические процессы различных видов засоления (хлоридное, сульфатное засоление). Нарушения обмена веществ, ультраструктуры клеток, накопление токсичных для клетки промежуточных продуктов. Типы солеустойчивости культурных растений. Приспособление галофитных и гликофитных форм растений к засолению. Методы повышения солеустойчивости растений.	2 ч
Адаптации к питанию, пищевая специализация и обмен веществ	Типы питания животных организмов. Типы пищеварения. Адаптация пищеварительных ферментов. Адаптации двигательной функции пищеварительного тракта. Прием пищи и типы пищедобывательной деятельности. Симбионтное питание и пищеварение. Выпадение пищевых рефлексов и физиологическое голодание. Энергетический расход организма.	2 ч
Температура как экологический фактор. Тепловой	Пределы температурных адаптаций растительного организма. Типы и виды приспособления растений к температуре. Влияние температуры на биохимические и физиологические процессы. Механизмы адаптации растений к температурным условиям среды. Сумма эффективных температур. Классификация	6 ч

обмен и терморегуляция	растений по отношению к температурному фактору. Действие низких температур на растительные организмы. Влияние низких отрицательных температур на растения. Морозоустойчивость. Температурная классификация животных. Двигательное поведение животных и температура среды. Механизмы температурной адаптации у экотермных животных. Терморегуляция у эндотермных организмов. Температурная стратегия у гетеротермных организмов. Нервный контроль терморегуляторных реакций. Адаптации к природным температурным условиям человека.	
Физиологические адаптации к аридной зоне (жаркие пустыни)	Условия существования в пустыне. Адаптации пустынных беспозвоночных. Адаптации рептилий к пустыне. Водный обмен у пустынных млекопитающих. Терморегуляция при недостатке воды и типы адаптации к условиям пустыни. Адаптации птиц к пустыне. Роль пищеварительного тракта в адаптации к аридной зоне. Роль кожи и легких в адаптации к пустыне. Адаптации к засолению (вода, почва, растительность).	2 ч
Адаптация к передвижениям и мышечной деятельности	Окружающее организм пространство как фактор среды. Особенности передвижения (преодоления пространства) в водной среде. Передвижение наземных организмов. Физиологические адаптации при мышечной деятельности. Мышечная деятельность у птиц.	2 ч
Экологическая физиология человека	Адаптации к мышечной деятельности, понятия работоспособности и фазы работоспособности. Физиологические основы утомления и восстановления при физической нагрузке. Влияние на организм гиподинамии и гипокинезии. Влияние монотонной деятельности на организм. Центральные механизмы возникновения утомления. Т Адаптации и стресс. Нейрогуморальные механизмы регуляции функций и адаптаций. Гипоталамо-гипофизарная система и процесс адаптации. Вегетативная нервная система и адаптации. Экологическая система крови. Экологическая система кровообращения. Экологическая система дыхательной системы. Система выделения. Теория функциональных систем.	7 ч
Выполнение заданий линии 25, 26 ЕГЭ по биологии. Обобщение по курсу.	Выполнение самостоятельных работ по сборникам по подготовке к ЕГЭ, с сайта ФИПИ.	8 ч
Итоговое тестирование		1 ч
<i>Итого:</i>		66 ч

2.1. Оценочные материалы

Тест 1.

1. Наука о взаимодействии организмов между собой и с окружающей их средой - это

- | | |
|-------------|----------------|
| 1) биология | 3) гистология |
| 2) экология | 4) орнитология |

2. Раздел экологии, который изучает основные принципы строения и функционирования различных надорганизменных систем – это

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 1) прикладная экология | 3) общая экология |
| 2) геоэкология | 4) экология человека |

3. Наука, изучающая экосистемы во внутренней организации индивидуума и их роль для организма – это

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1) эндоэкология | 3) геоэкология |
| 2) аутэкология | 4) синэкология |

4. Область распространения популяции:

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 1) Экотоп. | 3) Ареал. |
| 2) Экологический фактор. | 4) Экологическая ниша. |

5. Приспособительные реакции организмов называются:

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1) Толерантность. | 3) Паразитизм. |
| 2) Гомеостаз. | 4) Адаптация. |

6. Природные условия - это:

- | | |
|---|---|
| 1) Соответствие характера использования местным условиям. | 3) Соответствие способов использования местным условиям. |
| 2) Потенциальная способность природной системы. | 4) Совокупность объектов, явлений и факторов природной среды. |

7. Виды адаптации:

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| 1) Долговременная | 3) Частичная |
| 2) Полная | 4) Все ответы правильные |

8. Положительная роль ультрафиолетовых лучей:

1) Участие в синтезе витамина у человека и животных.

2) Усиление общего количества света.

9. К абиотическим факторам относятся:

1) Возбудители болезней

2) Паразиты

3) Участие в фотосинтезе.

4) Защита озонового слоя.

3) Температура

4) Пища

10. Высокий рост, удлинение пропорций тела, худощавость, узкий нос, сильная пигментация кожи характерны для жителей

1) зоны тропиков

2) аридной зоны

3) арктической зоны

4) континентальной зоны Сибири

11. Плотное телосложение, развитая костно-мышечная масса, цилиндрическая грудная клетка, повышенное содержание гемоглобина, белков, липидов в крови характерны для жителей

1) высокогорной зоны

2) аридной зоны

3) арктической зоны

4) континентальной зоны Сибири

12. Теплоотдача путем испарения при 100% относительной влажности воздуха и положительных температурах воздуха:

1) практически полностью отсутствует

2) высокая

3) низкая

4) изменяется независимо от данных параметров

13. Удлиненная форма тела и головы, худощавость, умеренная пигментация кожи, курчавоволосость, широкий нос характерны для жителей

1) зоны тропиков

2) аридной зоны

3) арктической зоны

4) континентальной зоны Сибири

14. Проявление физиологической стадии адаптации происходит в связи с:

1) Повышением тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы

2) Повышением активности симпато-адреналовой системы

3) Увеличением уровня тироксина в крови

4) Изменением активности паращитовидной железы

15. Увеличение длинных костей скелета и массы тела, сильное развитие грудной клетки характерно для жителей

1) высокогорной зоны

2) аридной зоны

3) арктической зоны

4) континентальной зоны Сибири

Тест 2.

1.. Если дыхательная поверхность выдвинута наружу, образуя выпячивания, то получившийся орган называют (___)

2. Для дыхания в воде служат (___), а на суше (___).

3. Жабры могут выполнять следующие функции:

а) Дыхательную, осмотическую регуляцию, трофическую

с) Дыхательную, трофическую, восприятие сенсорных стимулов

б) Дыхательную, выделительную, функцию терморегуляции

д) Выделительную, трофическую, дыхательную

4. Какую часть от всего объема тела занимают легкие у ныряющих животных:

а) 9%

с) 12%

б) 6%

д) 14%

5. Гипервентиляция легких перед погружением в воде используется для (_____).

6. Во время ныряния идет увеличение запаса кислорода за счет:

а) Увеличения содержания кислорода в легких

с) Снижения интенсивности обмена

б) Миоглобина

д) Все ответы верны

7. Представители какого семейства имеют эритроциты овальной формы:

а) Кошачьи

в) Верблюжьи

б) Обыкновенные кашалоты

г) Беличьи

8. Какой из дыхательных пигментов не является железосодержащим белком:

а) Гемозритрин

в) Гемоцианин

б) Хлорокруорин

г) Гемоглобин

9. Какой из нижеперечисленных классов имеет эритроциты лишенные ядер:

а) Птицы

в) Рыбы

б) Млекопитающие

г) Амфибии

10. У теплокровных позвоночных главным фактором, ответственным за регуляцию вентиляции легких, является:

a) Концентрация двуокиси углерода в легочном воздухе

b) Концентрация кислорода в легочном воздухе

c) Концентрация CO в легочном воздухе

11. Объем трахеи у птиц по сравнению с млекопитающими:

a) Немного больше

b) Намного больше

12. Анатомически и функционально воздушные мешки птиц образуют 2 группы:

a) Заднюю и переднюю

b) Верхнюю и нижнюю

d) Ни один из перечисленных факторов существенного влияния не оказывает

c) Не отличаются

c) Боковую и внутреннюю

Тест 3.

1. Явление, при котором поток воды около жабры и поток воды внутри этого органа направлены противоположно друг другу, называется (___)

2. Действие двух насосов (ротового и оперкулярного) у рыб поддерживается:

a) На протяжении всего дыхательного цикла

b) В начале дыхательного цикла

3. Разность между давлениями во рту и оперкулярной полости:

a) Остается положительной в течении всего дыхательного цикла

b) Остается отрицательным в течении всего дыхательного цикла

4. Общий объем дыхательной системы у птиц превышает таковой у млекопитающих примерно в:

a) 3 раза

b) 7 раз

5. Вентиляционные легкие имеются у:

a) Только позвоночных

b) Только беспозвоночных

6. Трахеи характерны для:

c) В конце дыхательного цикла

d) В начале и конце дыхательного цикла

c) Сохраняется в течении всего дыхательного цикла

d) Отсутствует вообще

c) 10 раз

d) 15 раз

c) Могут встречаться и у беспозвоночных, позвоночных

a) Насекомых

с) Рептилий

b) Ракообразных

d) Амфибий

7. Есть ли отличия между кривыми диссоциации у ныряющих и не ныряющих животных:

a) Да, они сильно отличаются

с) Нет, она абсолютно похожи

b) Отличаются незначительно

8. При увеличении содержания углекислого газа во вдыхаемом воздухе у ныряющих животных (например, тюленя) происходит:

a) Увеличение вентиляции легких в несколько раз

с) Ничего не происходит

b) Уменьшение вентиляции легких

d) Незначительное увеличение вентиляции легких

9. С какими трудностями сталкивается животное при нырянии:

a) Кессонная болезнь

с) Наркотический эффект газов

b) Токсичность кислорода

d) Все ответы верны

10. Чья кровь одновременно содержит как гемоглобин высокочувствительный к кислоте, так и нечувствительный к кислоте:

a) Птицы

в) Рыбы

б) Млекопитающие

г) Амфибии

11. Кривые кислородной диссоциации у грызунов смещены по отношению к кривой кислородной диссоциации крупных млекопитающих:

a) Влево

в) Вверх

б) Вправо

г) Вниз

Тест 4.

1. Фермент карбоангидраза, ускоряющая образование CO_2 из H_2CO_3 находится:

a) В плазме крови

в) В эритроцитах

б) В лимфе

г) В слюне

2. Какова функция дыхательных мешков у птиц?

a) Участие в газообмене

б) Служат для втягивания и выталкивания воздуха

с) Облегчают полет

d) Выступают в качестве фильтра для очистки воздуха

3. Небольшие компактные легкие птиц сообщаются с объемистыми тонкостенными воздушными (___) с воздушным пространством, которое расположено между внутренними органами и даже разветвляются внутрь костей черепа и конечностей.

4. Легкие, характеризующиеся тем, что обмен воздухом с окружающей атмосферой осуществляется только путем диффузии, называются (___).

5. Какой газ вызывает кессонную болезнь при погружении на глубину:

a) Углекислый газ

с) Азот

b) Кислород

d) Какой-либо другой газ (например, гелий)

6. Почему у китов и тюленей не возникает кессонной болезни:

a) Им не вредит образование пузырьков

с) У них азот не может переходить в кровь, т.к. в легких при

b) У них есть механизмы, которые предотвращают образование пузырьков

погружении нет воздуха

d) Все ответы верны

7. У кого из нижеперечисленных средство гемоглобина к O_2 самое высокое:

a) Личинка комара

в) Полевой воробей

б) Человек

г) Землеройка

8. Вещества, которые служат переносчиками O_2 в крови, получили название..... пигментов.

9. Явление, повышения концентрации CO_2 , приводящее к повышенной отдаче O_2 при любом его (O_2) давлении называется эффектом..... ()

10. Отношение между выделенным CO_2 и потребленным O_2 называется коэффициентом

11. При присоединении к гемоглобину органического фосфата (2,3- дифосфоглицерата) средство его к O_2()

Тест 5.

1. Во время ныряния увеличивается приток крови к:

a) голове и сердцу

с) почкам

b) мышечной ткани

d) легким

2. Увеличение уровня лактата в крови происходит во время погружения / выныривания. (правильный вариант подчеркнуть).

3. Кто из ныряющих животных имеет кожное дыхание?

a) Ныряющие птицы

b) Ныряющие млекопитающие

с) Ныряющие рептилии

д) Все ответы верны

4. Структура каких молекул нарушается в первую очередь при действии высокого давления?

а) РНК и ДНК

с) Белков

б) Углеводов

д) Липидов

5. Содержание газов в крови тюленя во время ныряния изменяется следующим образом:

1. Углекислый газ

а) Возрастает

2. Кислород

б) Изменяется мало

3. Лактат

с) Постепенно уменьшается

6. Сразу после выныривания содержание газов в крови у тюленя изменяется следующим образом:

1. Углекислый газ

а) Резко возрастает

2. Кислород

б) Уменьшается

3. Лактат

с) Возрастает

7. Установите соответствие между дыхательными пигментами и животными, имеющие их

1. Гемоцианин

а) полихеты

2. Гемоглобин

б) членистоногие

3. Гемоэритрин

в) сипункулиды

4. Хлорокруорин

г) позвоночные

8. Установите соответствие между нахождением дыхательных пигментов в плазме, или в форменных элементах крови у следующих животных:

1. Олигохеты

а) в форменных элементах крови

2. Млекопитающие

б) в плазме

3. Иголокожие

в) в плазме

4. Головоногие

г) в форменных элементах кров

Задания для самостоятельных работ.

Задание 25

Пример № 1. В пищеварительной системе человека за расщепление белков отвечают два основных фермента. Назовите эти ферменты. Укажите места их синтеза и особенности действия на молекулы белков в пищеварительном канале. При какой кислотности среды наиболее активны эти ферменты?

Элементы ответа: 1) За расщепление белков отвечают ферменты пепсин и трипсин (химотрипсин);
2) Пепсин синтезируется клетками желудка, он разрушает молекулы белка на короткие фрагменты (до пептидов); Активен в кислой среде (рН меньше 7);
3) Трипсин (химотрипсин) синтезируется поджелудочной железой; Он расщепляет белки и пептиды до своих мономеров — аминокислот; Активен в слабощелочной среде (рН больше 7).

Пример № 2. Почему диетологи рекомендуют принимать пищу в одно и то же время? Почему продолжительность приёма пищи должна быть не менее 20-25 мин.? Ответ поясните.

Элементы ответа:

1) Рекомендация приёма пищи в одно и то же время способствует выработке условных пищеварительных рефлексов на определённое время или обстановку;
2) Прием пищи должен составлять не менее 20 минут так как: 1. При быстром употреблении пищи она плохо пережёвывается и в последствие хуже (дольше) переваривается; 2. Пища недостаточно обрабатывается слюной, что приводит к ухудшению расщепления веществ (фермент слюны расщепляет углеводы); 3. Поступление пищи в организм происходит раньше, чем наступает чувство насыщения, что способствует перееданию и избыточному весу.

Пример № 3. Через какие системы органов в организме человека удаляются продукты обмена веществ? Укажите четыре системы органов. Какие вещества выводят эти системы?

Элементы ответа:

1) Кожные покровы через потовые железы выводят воду, соли и небольшое количество мочевины;
2) Дыхательная система (лёгкие) — выделяют в окружающую среду углекислый газ и пары воды;
3) Мочевыделительная система (почки) — удаляются соли, мочевина, мочевая кислота и излишки воды;
4) Пищеварительная система — каловые массы, содержащие не переваренные остатки пищи, также удаляются продукты распада, образующиеся в печени (обеззараженные токсины и продукты распада гемоглобина = билирубин).

Пример № 4. Какой физический процесс лежит в основе поступления кислорода в ткани человека и животных? Какими характеристиками должна обладать дыхательная поверхность, для того чтобы данный процесс происходил наиболее эффективно? Приведите три характеристики. Ответ поясните.

Элементы ответа:

- 1) В основе поступления кислорода в ткани лежит процесс диффузии;
- 2) Дыхательная поверхность должна быть тонкой, что обеспечивает проницаемость для газов;
- 3) Дыхательная поверхность должна иметь большую площадь, что обеспечивает максимальное поступление кислорода;
- 4) Дыхательная поверхность должна быть увлажненной, что обеспечит растворение кислорода и его диффузию.

Пример № 5. Физиологи при описании функционирования уха человека часто выделяют в нём две части: звукопроводящую и звуковоспринимающую. Назовите структуру уха, которую относят к последней части. Какова её функция? Как человек определяет: справа или слева от него находится источник звука?

Элементы ответа:

- 1) Звуковоспринимающая часть уха представлена кортиевым органом \ волосковыми клетками, расположенными в улитке;
- 2) Рецепторы улитки преобразуют колебание жидкости в улитке в нервные импульсы;
- 3) Человеку удаётся определить положение источника звука из-за разницы во времени поступления звука в левое ухо и правое ухо.

Пример № 6. Как расположены глаза у крупных хищных и травоядных млекопитающих? Объясните значение такого расположения глаз у этих групп животных.

Элементы ответа:

- 1) У хищных млекопитающих глаза расположены спереди — во фронтальной плоскости;
- 2) Такое расположение глаз у хищников обеспечивает объемное (бинокулярное) зрение и позволяет точно определить расстояние до жертвы;
- 3) У травоядных млекопитающих глаза расположены по бокам головы;
- 4) Такое расположение глаз у травоядных обеспечивает широкий угол обзора и возможность видеть приближение хищников с разных сторон.

Пример №7. Назовите организм, вызывающий заболевание малярией у человека. Как происходит заражение человека? Объясните, почему использование непродуманных оросительных систем может привести к росту заболеваемости малярией.

Элементы ответа:

- 1) Заболевание вызывает паразитическое простейшее — малярийный плазмодий;
- 2) Переносчиками плазмодия являются малярийные комары;
- 3) Заражение происходит при укусе человека комаром – плазмодий попадает в кровеносное русло человека;

4) непродуманные оросительные системы могут привести к заболачиванию и, следовательно, к росту популяции комаров, так как его личинки развиваются в воде.

Пример № 8. У животных к конечным продуктам обмена веществ наряду с углекислым газом и водой относится ядовитый аммиак или гораздо менее токсичная мочеви́на, в которую превращается аммиак. Конечными продуктами обмена каких веществ являются аммиак и мочеви́на? Почему для личинок амфибий (головастиков) характерно выделение аммиака, тогда как у взрослых жаб и лягушек выводится мочеви́на?

Элементы ответа:

- 1) Аммиак и мочеви́на — продукты обмена белков (аминокислот);
- 2) Аммиак и мочеви́на — продукты обмена нуклеиновых кислот(азотистых оснований);
- 3) Взрослые амфибии большую часть времени проводят на суше, а головастики живут в воде.
- 4) Взрослые амфибии из-за длительного пребывания на суше поглощают меньше воды, поэтому образуют менее токсичную мочеви́ну;
- 5) Постоянное поглощение легко доступной воды позволяет головастикам активно выводить ядовитый аммиак.

Пример № 9. У птиц, особенно хищных, хорошо развиты органы зрения. У разных видов птиц на сетчатке располагается от 500 тыс. до 1,5 млн фоторецепторов. Птицы способны видеть очень мелкие объекты на большом расстоянии. За счёт каких структур глаза и как у птиц обеспечивается высокая острота зрения? Какие фоторецепторы преобладают в сетчатке глаза коршуна, а какие — у совы и почему?

Элементы ответа:

- 1) Острота зрения достигается за счёт: 1. способности изменять кривизну хрусталика в большом диапазоне (хорошо развита мышца, меняющая кривизну хрусталика); 2. зрительных рецепторов в сетчатке глаза, расположенных очень плотно;
- 2) Колбочки активны на свету и воспринимают цвет — эти рецепторы преобладают у коршуна, так как он дневной хищник и хорошо видит днём.
- 3) Палочки активны в ночное время — эти рецепторы преобладают у совы, так как она ночной хищник и хорошо видит ночью.

Пример № 10. Как в организме инфузории-туфельки поддерживается водно-солевой гомеостаз в пресных водоёмах? Как называется реакция инфузории- туфельки, выражающаяся в движении от кристалла соли?

Элементы ответа:

- 1) Так как концентрация солей в пресном водоёме меньше, чем в теле инфузории-туфельки, то согласно осмосу в клетку инфузории-туфельки поступает вода;
- 2) Поддержание водно-солевого гомеостаза обеспечивается сократительными вакуолями, которые выкачивают из клетки излишки воды, поступающих из окружающей среды;
- 3) Сначала вода из цитоплазмы собирается в сократительные вакуоли, а потом при сокращении вакуолей удаляется из клетки;
- 4) Реакция инфузории выражающаяся в движении от кристалла соли называется хемотаксис.

Пример № 11. Анализ пищевых рационов растительноядных позвоночных показывает, что наибольшее число животных, питающихся травой и корой деревьев, встречается среди млекопитающих, тогда как среди птиц их значительно меньше. Какое принципиальное отличие в строении пищеварительной системы имеется у всех млекопитающих по сравнению с птицами? Какие приспособления сформировались у птиц в связи с питанием растительной пищей? Укажите значение этих приспособлений.

Элементы ответа:

- 1) У млекопитающих, в отличие от птиц, есть зубы;
- 2) Дифференцированные зубы позволяют млекопитающим перетирать твёрдую растительную пищу;
- 3) У растительноядных птиц хорошо развит зоб, который помогает размягчать растительную пищу;
- 5) Также птицы заглатывают камни, которые перетирают растительную пищу благодаря сокращению стенок мышечного желудка.

Пример № 12. Какое значение в жизни наземных цветковых растений имеет механическая ткань? Чем объясняется слабое развитие механической ткани у большинства вторичноводных цветковых растений?

Элементы ответа:

- 1) Механическая ткань выполняет функцию опоры — поддерживает тело растения в вертикальном положении, выносит листья к свету и цветки для опыления;
- 2) Вода имеет высокую плотность и в этой среде на растение действует выталкивающая сила.
- 3) Плавучесть растения обеспечивается воздухоносной паренхимой (аэренхимой) за счёт накопления воздуха в межклетниках этой ткани.

Задание 26

Пример № 1. Виды, адаптируясь к среде в процессе эволюции, могут использовать одну из двух возможных стратегий приспособления: при r-стратегии организмы стремятся к максимально возможной скорости роста численности, а при K-стратегии, наоборот, размножаются медленно. Классическими K-стратегами являются слоны. За счёт каких особенностей размножения и поведения им удаётся поддерживать постоянную численность и избегать вымирания? Ответ обоснуйте.

Элементы ответа:

- 1) Малое количество детёнышей в помёте (обычно один детёныш) – это снижает между ними конкуренцию за ресурсы;
- 2) Длительная беременность ведёт к тому, что детёныши рождаются хорошо адаптированными к условиям среды;
- 3) Забота о потомстве и защита детёнышей родителями обеспечивают высокую выживаемость потомства.

Пример № 2. Объясните, почему животные, ведущие сидячий или малоподвижный образ жизни, обитают в основном в водной среде. Приведите не менее двух примеров таких животных.

Элементы ответа:

- 1) Они получают пищу путём фильтрации с током воды;
- 2) Они имеют в постоянном доступе воду, необходимую для обеспечения обмена веществ в организме.
- 3) Водная среда способствует оплодотворению и расселению организмов;
- 4) Примеры животных: кишечнорастворимые (полипы), двусторчатые моллюски (мидии, беззубки, устрицы), хордовые (асцидии).

Пример № 3. Отечественный учёный Г.Ф. Гаузе провёл ряд экспериментов с тремя видами инфузорий. При совместном выращивании двух видов, использующих одинаковый пищевой ресурс (бактерии, находящиеся в толще воды), численность одного из них сокращалась, и через некоторое время этот вид был вытеснен другим видом. Однако отдельно друг от друга оба вида могли жить совместно с третьим видом, питающимся дрожжевыми клетками, обитающими в донном иле. Какое явление исследовал Г.Ф. Гаузе? Какие закономерности существования видов в одном биоценозе им были открыты?

Элементы ответа:

- 1) Гаузе исследовал явление межвидовой конкуренции.
- 2) Два вида инфузорий не могут занимать одну экологическую нишу, так как используют одинаковый пищевой (жизненно важный) ресурс.
- 3) Близкие виды могут существовать совместно в одном биоценозе, если они используют различные ресурсы (занимают разную экологическую нишу).

Пример № 4. Виды, адаптируясь к среде в процессе эволюции, могут использовать одну из двух возможных стратегий для поддержания численности вида: при r-стратегии организмы имеют высокую скорость размножения, а при K-стратегии, наоборот, размножаются медленно. Классическими r-стратегиями являются кролики. За счёт каких особенностей размножения они достигают большого прироста численности за короткий промежуток времени? В каких условиях среды (стабильных или переменчивых) такая стратегия наиболее выгодна? Объясните почему.

Элементы ответа:

- 1) Большое число детёнышей в помёте (высокая плодовитость);
- 2) Несколько помётов за один сезон (частое размножение);
- 3) Раннее наступление половой зрелости;
- 4) Стратегия выгодна в переменчивых условиях среды, т.к. благодаря большой численности (быстрой смене поколений) часть особей сможет подстроиться под новые условия среды.

Пример № 5. Известно, что мамонты имели уши небольшого размера. Современные слоны имеют уши гораздо крупнее. Как с физиологической точки зрения объяснить подобные различия в строении ушных раковин у названных видов хоботных?

Элементы ответа:

- 1) Большой размер ушных раковин увеличивает теплоотдачу.
- 2) Мамонты жили в холодном климате, поэтому большая теплоотдача была для мамонтов опасна;
- 3) Слоны живут в жарком климате, для них опасен перегрев.

Пример № 6. Какие приспособления во внешнем строении, сформированные в процессе эволюции, обеспечивают водный образ жизни у гусеобразных птиц? Приведите не менее пяти особенностей и объясните значение каждой из них.

Элементы ответа:

- 1) Широкий клюв обеспечивает вылавливание из воды пищи.
- 2) Плавательные перепонки на ногах обеспечивают быстрое плавание;
- 3) Короткие ноги способствуют быстрому движению в воде;
- 4) Водоотталкивающее свойство оперения за счёт секрета копчиковой железы препятствует намоканию тела;
- 5) Длинная шея обеспечивает вылавливание из воды пищи;
- 6) Тело имеет форму плоскодонной лодки (центр тяжести смещён к заднему отделу тела) для увеличения плавучести.

2.2. Список литературы:

1. Агаджанян Н.А., Смирнов В.М. Нормальная физиология. – М., 2007. – 520 с.
2. Алёхина Н.Д., Балнокин Ю.В., Гавриленко В.Ф. Носов А.М. и др. Физиология растений. М., Академия, 2005- 635 с.
3. Дегтярев В.П., Сорокина Н.Д. Нормальная физиология : учебник.-М.6 ГЭОТАР-Медиа,2016. – 480 с.
4. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур. М.; Дрофа, 2010.- 638 с.
5. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. М.: Абрис, 2011. -784 с.
6. Медведев С.С. Физиология растений. Изд-во С.- Петербургского университета. 2004. - 336 с.
7. Нормальная физиология/под ред. В.М.Смирнова. - М.: Изд.центр «Академия»,2012. – 480 с.
8. Нормальная физиология/под ред.Г.И. Косицкого.-М.: ООО «АЛЬЯНС»,2009. – 544 с.
9. Нормальная физиология/под ред.К.В.Судакова.-М.: ГЭОТАР-Медиа,2012. – 880 с.
10. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. К.В. Судакова. - М.:ГЭОТАР - Медиа, 2015. - <http://old.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435281.html>
11. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. -М. : ГЭОТАР - Медиа, 2016. - <http://old.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436646.html>
12. Полесская О.Г. Растительная клетка и активные формы кислорода. М., КДУ, 2007. - 139 с
13. Рохлов В.С. "ЕГЭ-2021. Биология: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов" М: Национальное образование – 2020, 343 с.
14. Страсбургер Э. и др. Ботаника. т.2. Физиология растений. М., Академия, 2008. - 496 с.
15. Третьяков Н.Н., Лосева А.С., Кошкин Е.И. и др. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. М., Колос С, 2005.- 639 с.
16. ФИПИ. Открытый банк заданий ЕГЭ [Электронный ресурс]: по ссылке <https://fipi.ru/>
17. Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляция а онтогенезе. М., Колос, 1992.- 599 с.

18. Частная физиология полевых культур. Под. ред. Е.И.Кошкина. М., Колос, 2005.- 243 с.

19. Щербаков В. Г., Лобанов В. Г., Прудникова Т. Н., Минакова А. Д.. Биохимия. М.: Академия, 2007. - 440 с.

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Дата проведения по плану	Дата проведения по факту	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	3.09		Лекция, беседа	1	Предмет и задачи экологической физиологии. Методы исследований. Современное состояние проблемы адаптации организмов к внешней среде	Каб. 225	
2.	3.09		Устный опрос, лекция	1	Среда и условия существования организмов. Совместное действие экологических факторов.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
3.	12.09		Выступления учащихся с докладами	1	Физиологический оптимум и кривые толерантности. Характеристика гидросферы как среды жизни растений и животных.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
4.	12.09		Устный опрос, лекция	1	Характеристика наземно-воздушной среды: почвы и атмосферы. Устойчивость организмов к неблагоприятным факторам среды. Закон толерантности Шелфорда. Эколого-физиологические и физиолого-биохимические аспекты устойчивости.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
5.	19.09		Выполнение тестов, видеолекция	1	Общность ответных реакций у животных и растений как комплекс неспецифических изменений, происходящих в клетках. Изменения проницаемости мембран - первичное звено неспецифических ответных реакций. Специфичность защитно-приспособительных реакций клетки на	Каб. 225	Выполнение тестов

					изменения окружающей среды.		
6.	19.09		Устный опрос, лекция	1	Приспособление организмов и адаптивные защитно-приспособительные реакции. Исследование процесса адаптации в онтогенезе. Длительность процесса адаптации.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
7.	26.09		Устный опрос, лекция	1	Типы адаптации к внешним условиям. Изменения физиологических параметров при воздействии на различные виды растений неблагоприятных условий среды. Роль мембран в устойчивости.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
8.	26.09		Выполнение тестов, лекция	1	Физиологические адаптации растений.	Каб. 225	Выполнение тестов,
9.	3.10		Практическая работа	1	Физиологические адаптации животных.	Каб. 225	Практикум
10.	3.10		Практическая работа	1	Физическая характеристика и биологическое действие света. Физиологическое действие ультрафиолетовой радиации на растения.	Каб. 225	Практикум
11.	10.10		Выступления учащихся с докладами	1	Влияние света на физиологические аспекты фотосинтеза. Экологические группы растений по отношению к видимому свету.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
12.	10.10		Устный опрос, видеолекция	1	Физиологические механизмы приспособленности растений различных экологических групп.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
13.	17.10		Практическая работа	1	Фототропизмы и настии. Фотопериодические реакции. Сезонные изменения физиологических функций у животных.	Каб. 225	Практикум
14.	17.10		Устный опрос, видеолекция	1	Физиологические изменения при зимней спячке. Летняя спячка. Холодовое оцепенение.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия

15.	26.10		Выполнение тестов, видеолекция	1	Экологические группы гидробионтов. Экологическая пластичность организмов водной среды.	Каб. 225	Выполнение тестов,
16.	26.10		Выступления учащихся с докладами	1	Особенности адаптации растений к водной среде.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
17.	14.11		Выполнение тестов, видеолекция	1	Экологические группы растений по отношению к воде, их физиологические особенности.	Каб. 225	Выполнение тестов,
18.	14.11		Практическая работа	1	Приспособление растений к условиям влажности среды. Приспособления растений к поддержанию водного режима.	Каб. 225	Практикум
19.	21.11		Выполнение тестов, видеолекция	1	Особенности адаптации животных к водной среде. Водный режим. Водный режим у пустынных организмов.	Каб. 225	Выполнение тестов,
20.	21.11		Устный опрос, лекция	1	Устойчивость растений к засухе. Физиологические основы засухоустойчивости растений. Определение засухи и ее значение.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
21.	28.11		Устный опрос, лекция	1	Действие обезвоживания на физиологические процессы в растении.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
22.	28.11		Выполнение тестов, видеолекция	1	Механизмы регуляции водно-солевого обмена у животных. Определение понятий «осмоконформизм», «осморегуляция», «пойкилоосмотичность» «гомоиоосмотичность».	Каб. 225	Выполнение тестов,
23.	5.12		Устный опрос, лекция	1	Пресноводная осморегуляция. Механизмы осморегуляции у морских организмов.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
24.	5.12		Устный опрос, лекция	1	Осморегуляция у хрящевых рыб. Физиологический контроль осморегуляции.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
25.	12.12		Выполнение тестов, видеолекция	1	Влияние воздушной среды на растения. Влияние ветра на транспирацию и	Каб. 225	Выполнение тестов,

					газообмен. Механическая прочность растений.		
26.	12.11		Устный опрос, лекция	1	Газовый состав атмосферы. Содержание кислорода в воздухе и почве. Дыхание растений.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
27.	19.12		Устный опрос, лекция	1	Влияние недостатка кислорода в атмосфере на физиологию растения. Приспособление растений к условиям недостатка кислорода. О способе обеспечения корневых систем кислородом из надземных органов. Приспособление древесных растений к анаэробнозю.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
28.	19.12		Выполнение тестов, лекция	1	Способы обезвреживания токсических продуктов растением.	Каб. 225	Выполнение тестов,
29.	16.01		Устный опрос, лекция	1	Содержание углекислого газа в атмосфере. Влияние избытка и недостатка на фотосинтез, дыхание и другие функции растения.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
30.	16.01		Выступления учащихся с докладами	1	Внешнее дыхание водных животных. Принцип водного дыхания. Приспособления к изменению содержания кислорода в воде. Воздушное дыхание у рыб.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
31.	23.01		Практическая работа	1	Принцип воздушного дыхания. Дыхание у птиц. Типы гипоксии и механизм ее возникновения. Приспособления к гипоксии.	Каб. 225	Практикум
32.	23.01		Устный опрос, лекция	1	Условия существования животного организма и человека в горах и типы адаптации к горным условиям. Адаптации горных организмов.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
33.	30.01		Устный опрос, лекция	1	Адаптации равнинных организмов в горах и в эксперименте. Физиологические особенности	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия

					ныряющих организмов. Физиологические гипоксии у наземных организмов.		
34.	30.01		Выполнение тестов, лекция	1	Типы циркуляторных систем. Внутриклеточный транспорт. Системный уровень организации движения жидкости..	Каб. 225	Выполнение тестов,
35.	6.02		Устный опрос, лекция	1	Показатели сердечной деятельности у разных животных. Автоматия сердца. Эволюционные аспекты организации автоматической деятельности. Теории автоматии.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
36.	6.02		Практическая работа	1	Регуляция сердечно-сосудистой деятельности	Каб. 225	Практикум
37.	13.02		Выполнение тестов, лекция	1	Влияние почвенных факторов среды на физиологию растений. Механический и химический состав почвы, водопроницаемость, влагоемкость. Солеустойчивость растений. Засоление почв (солонцы, солончаки). Различные виды засоления. Специфическое влияние на физиологические процессы различных видов засоления (хлоридное, сульфатное засоление).	Каб. 225	Выполнение тестов,
38.	13.02		Выступления учащихся с докладами	1	Нарушения обмена веществ, ультраструктуры клеток, накопление токсичных для клетки промежуточных продуктов. Типы солеустойчивости культурных растений. Приспособление галофитных и гликофитных форм растений к засолению. Методы повышения солеустойчивости растений.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
39.	20.02		Устный опрос, лекция	1	Типы питания животных организмов. Типы пищеварения.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия

					Адаптация пищеварительных ферментов. Адаптации двигательной функции пищеварительного тракта.		
40.	20.02		Устный опрос, лекция	1	Прием пищи и типы пищедобывательной деятельности. Симбионтное питание и пищеварение. Выпадение пищевых рефлексов и физиологическое голодание. Энергетический расход организма.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
41.	27.02		Устный опрос, лекция	1	Пределы температурных адаптаций растительного организма. Типы и виды приспособления растений к температуре. Влияние температуры на биохимические и физиологические процессы. Морозоустойчивость. Температурная классификация животных. Двигательное поведение животных и температура среды.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
42.	27.02		Выступления учащихся с докладами	1	Механизмы адаптации растений к температурным условиям среды. Сумма эффективных температур. Классификация растений по отношению к температурному фактору.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
43.	6.03		Устный опрос, лекция	1	Действие низких температур на растительные организмы. Влияние низких отрицательных температур на растения.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
44.	6.03		Устный опрос, лекция	1	Механизмы температурной адаптации у эктотермных животных.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
45.	13.03		Устный опрос, лекция	1	Терморегуляция у эндотермных организмов. Температурная стратегия у гетеротермных организмов.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
46.	13.03		Практическая работа	1	Нервный контроль терморегуляторных реакций. Адаптации к природным температурным условиям человека.	Каб. 225	Практикум

47.	20.03		Выполнение тестов, лекция	1	Условия существования в пустыне. Адаптации пустынных беспозвоночных.. Адаптации рептилий к пустыне. Водный обмен у пустынных млекопитающих. Терморегуляция при недостатке воды и типы адаптации к условиям пустыни.	Каб. 225	Выполнение тестов,
48.	20.03		Устный опрос, лекция	1	Роль пищеварительного тракта в адаптации к аридной зоне. Роль кожи и легких в адаптации к пустыне. Адаптации к засолению (вода, почва, растительность). Адаптации птиц к пустыне.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
49.	3.04		Устный опрос, лекция	1	Окружающее организм пространство как фактор среды. Особенности передвижения (преодоления пространства) в водной среде. Передвижение наземных организмов	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
50.	3.04		Устный опрос, лекция	1	Физиологические адаптации при мышечной деятельности. Мышечная деятельность у птиц.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
51.	10.04		Устный опрос, лекция	1	Адаптации к мышечной деятельности, понятия работоспособности и фазы работоспособности.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
52.	10.04		Устный опрос, лекция	1	Физиологические основы утомления и восстановления при физической нагрузке.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
53.	17.04		Устный опрос, лекция	1	Влияние на организм гиподинамии и гипокинезии. Влияние монотонной деятельности на организм. Центральные механизмы возникновения утомления.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
54.	17.04		Устный опрос, лекция	1	Адаптации и стресс. Нейрогуморальные механизмы регуляции функций и	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия

					адаптаций.		
55.	24.04		Практическая работа	1	Гипотоламо-гипофизарная система и процесс адаптации. Вегетативная нервная система и адаптации.	Каб. 225	Практикум
56.	24.04		Устный опрос, лекция	1	Экологическая система крови. Экологическая система кровообращения. Экологическая система дыхательной системы. Система выделения.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
57.	3.05		Устный опрос, лекция	1	Теория функциональных систем.	Каб. 225	Устный опрос, дискуссия
58.	3.05		Выполнение тестов, лекция	1	Выполнение заданий линии 25 ЕГЭ по биологии	Каб. 225	Выполнение тестов,
59.	8.05		Самостоятельная работа	1	Выполнение заданий линии 25 ЕГЭ по биологии	Каб. 225	Самостоятельная работа
60.	8.05		Самостоятельная работа	1	Выполнение заданий линии 25 ЕГЭ по биологии	Каб. 225	Самостоятельная работа
61.	15.05		Самостоятельная работа	1	Выполнение заданий линии 25 ЕГЭ по биологии	Каб. 225	Самостоятельная работа
62.	15.05		Самостоятельная работа	1	Выполнение заданий линии 26 ЕГЭ по биологии	Каб. 225	Самостоятельная работа
63.	20.05		Самостоятельная работа	1	Выполнение заданий линии 26 ЕГЭ по биологии	Каб. 225	Самостоятельная работа
64.	20.05		Самостоятельная работа	1	Выполнение заданий линии 26ЕГЭ по биологии	Каб. 225	Самостоятельная работа
65.	22.05		Самостоятельная работа	1	Выполнение заданий линии 26 ЕГЭ по биологии	Каб. 225	Самостоятельная работа
66.	22.05		Самостоятельная работа	1	Итоговое тестирование	Каб. 225	Выполнение тестов,