Государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования
Новосибирской области «Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования»

Сборник типовых заданий по биологии
10–11 классы

Для учителей биологии, работающих в классах с углубленным изучением биологии

Электронное издание

Новосибирск
2022

© НИПКиПРО, 2022

ISBN 978-5-87847-778-9

УДК 372.854
ББК 74.262.8

Рекомендовано редакционно-издательским советом ГАУ ДПО НСО НИПКиПРО

Коллектив авторов:
Варжавина Е. В., Васева Н.П., Воронина Е.Н., Курта О. В., Пимонова Е. Ю., Трубенкова Т. И

Под редакцией *И. Л. Беленок, А. Н. Величко*

Рецензенты:
Г. С. Качалова, канд. пед. наук, профессор кафедры химии ИЕСЭН ФГБОУ ВО НГПУ,
Габер И.В., канд. мед. наук, доцент заведующий кафедрой охраны здоровья,
основ безопасности жизнедеятельности, физической культуры и спорта ГАУ ДПО НСО НИПКиПРО

Сборник типовых заданий по биологии. 10–11 классы : метод. рекомендации для учителей биологии, работающих в классах с углубленным изучением биологии / Е. В. Варжавина, Н. П. Васева, Е. Н. Воронина, О. В. Курта, Е. Ю. Пимонова, Т. И. Трубенкова ; под ред. И. Л. Беленок, А. Н. Величко , Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования. — Новосибирск : Изд-во НИПКиПРО, 2022. — 127 с. — Систем. требования: процессор с тактовой частотой 1,6 ГГц и более ; Microsoft Windows XP, Linux, iOS, Android и др. ; программное обеспечение для чтения файлов PDF. — Загл. с титул. экрана. — ISBN 978-5-87847-778-9. — Текст : электронный.

Данная работа является продолжением рекомендаций по содержанию и условиям реализации учебных планов специализированных классов естественнонаучного направления (Биология) на уровне среднего общего образования.

Предлагаемые задания для оценки достижения планируемых результатов обучения биологии будут интересны не только учителям биологии специализированных классов, но и всем учителям биологии на уровне среднего общего образования.

Материалы составлены в соответствии с ФГОС СОО и с учетом Кодификатора проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения ЕГЭ по БИОЛОГИИ, кодификатора проверяемых элементов содержания ВПР по БИОЛОГИИ.

Материалы носят рекомендательный характер и могут быть скорректированы в соответствии с обновлением нормативной документации.

ISBN 978-5-87847-778-9
© НИПКиПРО, 2022

Оглавление

Введение 4

10 класс. Примеры заданий для проверки сформированности метапредметных результатов обучения 5

10 класс. Примеры заданий для проверки сформированности предметных результатов обучения биологии 22

11 класс. Примеры заданий для проверки сформированности метапредметных результатов обучения 74

11 класс. Примеры заданий для проверки сформированности предметных результатов обучения биологии 84

Список использованных источников: 124

Сведения об авторах 126

Введение

Организация образовательного процесса в специализированных классах естественнонаучного направления требует целого комплекса условий, необходимых для реализации заявленного направления обучения в конкретной образовательной организации. Рекомендации по данным условиям были представлены в «Рекомендации по содержанию и условиям реализации учебных планов специализированных классов естественнонаучного направления (биология)» для уровня среднего общего образования. Однако важным также является и своевременная диагностика образовательных результатов.

В данном сборнике авторы сделали попытку подобрать задания помогающие диагностировать сформированность планируемых результатов обучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО и с детализацией по элементам содержания школьного курса биологии и классам.

В качестве основы для формулировок проверяемых требований к результатам обучения и проверяемых элементов содержания авторами были использованы ФГОС СОО и «УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КОДИФИКАТОР распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания по биологии для использования в федеральных и региональных процедурах оценки качества образования» Раздел 2. Углублённый уровень [18].

В соответствии с системно-деятельностным подходом, требования к планируемым результатам обучения операционализируются через конкретные умения (действия, деятельность), позволяющие убедиться в достижении данного требования.

Поэтому, в предлагаемых таблицах указаны требования ФГОС СОО к метапредметным и предметным результатам обучения биологии, умения, конкретизирующие данное требование и примеры заданий для проверки сформированности умений или пояснения по формулированию задания.

В отдельную группу были выделены требования к метапредметным результатам обучения, формирование которых зависит не от того на каком содержании оно формируется и не от формы вопроса, а от формы организации деятельности учащихся или способа предъявления задания. Выделенные группы заданий оказались во многом схожими для 10 и 11 классов (см. таблица 1 и таблица 3), (10 класс и 11 класс стр. 5 и стр. 72).

Таблица 1

10 класс. Примеры заданий для проверки сформированности метапредметных результатов обучения

Проверяемое умение	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
1. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях	
1.1[1]. Применять общенаучные и частные методы научного познания в целях изучения биологических явлений и процессов; владеть методами самостоятельного наблюдения, описания, постановки биологического эксперимента и анализа их результатов; …	Данное умение формируется при выполнении лабораторных и практических работ. С рекомендуемым списком лабораторных и практических работ можно познакомиться в «Рекомендации по содержанию и условиям реализации учебных планов специализированных классов естественнонаучного направления (биология)» [12]. Существуют некоторые отличия между лабораторными и практическими работами. Практическая работа подтверждает умения использовать теоретические знания, констатировать и объяснять факты, лабораторная работа предполагает наличие элемента исследования, опираясь на эксперимент. В рамках работы творческой группы учителей биологии специализированных классов были подготовлены рекомендации по лабораторным и практическим работам для 5-9 классов, по аналогии учитель может собрать материал для 10-11 классов, который обеспечит формирование и оценку данного проверяемого умения.
1.4. Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, химической посудой в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных и практических работ на уроке; правила поведения в	Для формирования данного умения необходимо проведение и соблюдение инструктажей по правилам безопасности при выполнении лабораторных и практических работ и экскурсий. Для проверки сформированности данного умения целесообразно: во-первых, дать задание раскрыть, объяснить те или иные пункты инструкций по технике безопасности; во-вторых, предложить учениками самим составить инструкцию Примеры инструкций приведены ниже. **<u>Инструкция по технике безопасности при проведении лабораторных и практических работ по биологии</u>**

[1] Здесь и далее нумерация требований к результатам и конкретных умений соответствует нумерации в "Универсальном кодификаторе процедур оценки качества образования. Среднее общее образование (Биология)"

Проверяемое умение	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
природе, в том числе при выполнении проектных и исследовательских работ	**Общие требования безопасности** 1. К проведению лабораторных и практических работ по биологии допускаются учащиеся с 5-го класса, прошедшие инструктаж по технике безопасности. 2. При получении учащимся травмы оказать первую помощь пострадавшему, сообщить об этом администрации учреждения и родителям пострадавшего, при необходимости отправить его в ближайшее лечебное учреждение или вызвать скорую помощь. 3. После окончания лабораторных и практических работ тщательно вымыть руки с мылом. **Требования безопасности перед началом работы** 1. Внимательно изучить содержание и порядок выполнения работы, а также безопасные приемы ее выполнения. 2.Подготовить к работе рабочее место, убрать посторонние предметы. 3.Проверить исправность оборудования, инструмента, целостность лабораторной посуды. 4. Познакомиться с требованиями безопасности во время работы. 5. Точно выполнять указания учителя при проведении работы, без его разрешения не выполнять самостоятельно никаких действий. 6. При использовании режущих и колющих инструментов (скальпелей, ножниц, препаровальных игл и др.) брать их только за ручки, не направлять их заостренные части на себя и на своих товарищей, класть их на рабочее место заостренными концами от себя. 7. При работе со спиртовкой беречь одежду и волосы от воспламенения, не зажигать одну спиртовку от другой, не извлекать из горящей спиртовки горелку с фитилем, не сдувать пламя спиртовки ртом, а гасить его, накрывая специальным колпачком. 8. При нагревании жидкости в пробирке или колбе использовать специальные держатели (штативы), отверстие пробирки или горлышко колбы не направлять на себя и на своих товарищей, не наклоняться над сосудами и не заглядывать в них. 9. Соблюдать осторожность при обращении с лабораторной посудой и приборами из стекла, не бросать, не ронять и не ударять их. 10. Изготавливая препараты для рассматривания их под микроскопом, осторожно брать покровное стекло большим и указательным пальцами за края и аккуратно опускать на предметное стекло, чтобы

Проверяемое умение	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	оно свободно легло на препарат. 11. При использовании растворов кислот и щелочей, наливать их только в посуду из стекла, не допускать попадания их на кожу и одежду. 12. При работе с твердыми химреактивами не брать их незащищенными руками, ни в коем случае не пробовать на вкус, набирать для опыта специальными ложечками (не металлическими). 13. Во избежание отравлений и аллергических реакций не нюхать растения и грибы, не пробовать их на вкус. **Требования безопасности в аварийных ситуациях.** 1. При разливе легковоспламеняющихся жидкостей или органических веществ, немедленно погасить открытый огонь спиртовки и сообщить об этом учителю, не убирать самостоятельно разлитые вещества. 2. В случае, если разбилась лабораторная посуда или приборы из стекла, не собирать их осколки незащищенными руками, а использовать для этой цели щетку и совок. 3. При получении травмы сообщить об этом учителю, оказать первую помощь пострадавшему, сообщить об этом администрации учреждения, при необходимости отправить, пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение **Требования безопасности по окончании работы.** 1. Привести в порядок рабочее место, сдать учителю оборудование, приборы, инструменты, препараты. 2. Отработанные водные растворы реактивов сливать не в канализацию, а в закрывающийся стеклянный сосуд вместимостью не менее 3 л, для их последующего уничтожения. 3. Тщательно вымыть руки с мылом [6].
3. Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников	
3.1. Пользоваться современной биологической терминологией и символикой для объяснения	Данное умение опосредовано формируется при выполнении любых заданий по биологии, т. к. в самом задании используются специфические биологические термины и символика. Кроме того при правильном ответе ученик обязательно демонстрирует знание биологического языка, иначе просто не-

Проверяемое умение	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
биологических явлений и процессов	возможно правильно ответить. **<u>Задание:</u>** Выполните тест: Все приведённые ниже химические элементы, кроме двух, являются органогенами. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми указаны НЕ органогены. 1) водород 2) азот 3) магний 4) хлор 5) кислород **<u>Ответ</u>:** Макроэлементы — химические элементы или их соединения, используемые организмами в сравнительно больших количествах: кислород, водород, углерод, азот, фосфор, калий, кальций, сера, магний, натрий, хлор и др. При этом кислород, водород, углерод и азот выделяют в особую группу — органогены. (3, 4)
3.3. Использовать при выполнении учебных и исследовательских заданий, проектов и исследований научную, научно-популярную литературу по биологии, справочные материалы, энциклопедии, ресурсы сети Интернет	Проверяется данное умение посредством заданий: 1. Приведите не менее двух источников из списка, которые будут полезными для выполнения исследования «Условия проращивания семян разных групп растений». 2. Сформулируйте алгоритм выбора литературы… Каждый учитель, пользуясь школьной библиотекой и собственными ресурсами, сам формирует свою биологическую библиотеку, книги из которой он может посоветовать ученикам для выполнения различных заданий. В данном сборнике разработчики привели список литературы и интернет-сайтов на свое усмотрение. **Учебная и научная литература:** 1. Агаджанян Н. А. и др., Основы физиологии человека, 2-е изд., исправленное. — М. : РУДН, 2001. — 408 с. 2. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. М., "Мир", 1988. 3. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Роберт К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. Т. 1–3. М., "Мир", 1995. 4. Бей-Биенко Г. Я. Общая энтомология. М., "Высшая школа",1980.

Проверяемое умение	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	5. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология Особи, популяции и сообщества. В 2-х т. М. Мир. 1989. 6. Билич Г. Л., Крыжановский В. А. Биология. Полный курс. В 3-х томах. Том 2. Ботаника. Оникс. 2009. — 544 с. 7. Билич Г. Л., Крыжановский В. А. Биология. Полный курс. В 3-х томах. Том 3. Зоология. Оникс. 2009. 544 с, ил. 8. Билич Г. Л., Крыжановский В. А. Биология. Полный курс. В 3-х томах. Том 1. Анатомия. Оникс. 2009. 864 с, ил. 9. Бродский А. К. Введение в проблемы биоразнообразия. Издательство С.-Петербургского университета. 2002. — 144 с. 10. Бродский А. К. Краткий курс общей экологии. СПб : Изд. СПбГУ, 1992. 11. Быков В. Л. Цитология и общая гистология (функциональная морфология клеток и тканей человека) — СПб., СОТИС, 2002 12. Васильев А. Е., Воронин Н. С., Еленевский А. Г. и др. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений. М., "Просвещение". 1988. 13. Великанов Л. Л., Горибова Л. В., Горбунова М. В. Курс низших растений. М., "Высшая школа".- 1981. 14. Гилберт С. Биология развития. Т. 1–3. М., "Мир", 1996. 15. Гиляров А. М. Популяционная экология. М. : Изд-во МГУ, 1990. – 191 с. 16. Догель В. А. Зоология беспозвоночных. М., "Высшая школа", 1981. 17. Жимулев И. Ф., Общая и молекулярная генетика, Сибирское университетское изд., 1998. — 430 с. 18. Заварзин А. А. Сравнительная гистология. СПб, изд. СПбГУ, 2000. 19. Зорина З. А., Полетаева И. И., Резникова Ж. И. Основы этологии и генетики поведения. М., «Высшая школа». 2002. — 384 с. 20. Сифарт Р. М., Д. Л. Чини. Разум и мышление у обезьян // В мире науки. 1993. № 2–3. 21. Хайнд Р. Поведение животных. М., "Мир", 1975. 22. Шовен Р. Поведение животных. М., "Мир", 1972.

Проверяемое умение	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	23. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции. СПб., "Н-Л", 2010. 24. Козинцев А. Г. Проблема грани между человеком и животными: антропологический аспект // Этнографическое обозрение. 1997. № 4. 25. Козлов В. И. Цехмистренко Т. А. Анатомия центральной нервной системы. М. : "Мир", "Аст", 2003 26. Комарницкий Н. А., Курсанов Л. В., Уранов А. А. Ботаника. Систематика растений. М., 1975. 27. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия. — М. : Дрофа, 2004. 28. Ленинджер А. Основы биохимии. М., "Мир", 1985 29. Льюин Б. Гены. М., "Мир", 1987. 30. Майр Э. Популяции, виды и эволюция. М., «Мир». 1974. — 460 с. 31. Мушкамбаров Н. Н., Кузнецов С. Л., Молекулярная биология, Изд. Медицинское информационное агенство, 2007. 32. Наумов Н. П., Карташев Н. Н. Зоология позвоночных. В 2-х томах. М., "Высшая школа", 1979. 33. Нинбург Е. А. Введение в общую экологию (подходы и методы). М. : Товарищество научных изданий КМК, 2005. 34. Ноздрачев А. Д. и др. Начала физиологии. СПб., "Лань", 2001. 35. Одум Ю. Экология. М. : Мир, 1988, в 2 т. 36. Пехов А. П. Биология с основами экологии: Учебник. 7-е изд., стер. — СПб. : Изд-во «Лань», 2007. — 688 с. 37. Пианка Э. Эволюционная экология. М. : Мир, 1981 38. Полевой В. В. Физиология растений. М., "Высшая школа" 1989. 39. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных. В 2-х томах М. Мир. 1992. 40. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология: в 3 т. 3-е изд. -— М. : Мир, 2004. Том 1. — 454 с. Том 2. — 436 с. Том 3. — 451 с. 41. Тыщенко В. П. Введение в теорию эволюции. СПб, изд. СПбГУ, 1992. 42. Физиология человека: В 3-х томах. Пер. с англ. Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – 3-е изд. – М. : Изд-во «Мир», 2005. Том 1 — 323 с., Том 2 — 314 с., Том 3 — 228 с. 43. Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология. М., "Мир", 1989.

Проверяемое умение	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	44. Хаусман К. Протозоология. М. "Мир", 1988. 45. Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. — М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. — 495 с. 46. Чуйкин А. Е. Общая биология, СПб, Политехника, 2004. — 672 с.:ил. 47. Шарова И. Х., Зоология беспозвоночных, М., 2002. — 592 с. 48. Шлегель Г. Общая микробиология. М., "Высшая школа". 1987. 49. Яблоков А. В., Юсуфов А. Г. Эволюционное учение. М., "Высшая школа", 1989. **Интернет-ресурсы (дата обращения 26.06.21):** 1. https://sbio.info/ — Проект Вся биология 2. http://www.ebio.ru/index-1.html — Биология. Электронный учебник 3. http://biologylib.ru/catalog/ — Биология. Ссылки на сайты по биологии 4. http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=45&Itemid=106 — Виртуальная образовательная лаборатория 5. http://www.cellbiol.ru/ — Информационно-справочный ресурс по биологии **Периодические издания (дата обращения 27.06.21)** Газеты и журналы, как правило, приводят на своих сайтах только перечень опубликованных статей. Однако некоторые издания выкладывают в сети и полные тексты публикаций вместе с иллюстрациями — если не из последних номеров, то за прошлые месяцы или годы. «Вокруг света» — www.vokrugsveta.ru. Онлайн клуб юного геолога — https://geoclub.online/. Журнал «National Geographic» — www.nationalgeographic.com/. Журнал «Знание-сила» — https://znanie-sila.su/. Газета «Биология» — http://bio.1september.ru/. Журнал «Наука и жизнь» — http://nauka.relis.ru. Журнал «Компьютерра» — http://computerra.ru. **Справочные издания (дата обращения 27.06.21)** 1. www.molbiol.ru. Справочник по молекулярной биологии 2. www.floranimal.ru. Энциклопедия (растения и животные)

Проверяемое умение	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	3. www.bioword.narod.ru.Биологический словарь. 4. www.biodat.ru. Флора и фауна (популярная энциклопедия) 5. http://www.livt.net/. Иллюстрированная энциклопедия "Живые существа". 6. http://www.bpr.biophys.msu.ru/. Справочник «Биофизики России». **Экскурсионные материалы (дата обращения 27.06.21)** В эту группу входят ресурсы, которые могут или помочь Вам выбрать, подготовить и провести экскурсию, или в некоторых экстренных случаях частично заменить её. 1. Московский зоопарк — https://moscowzoo.ru/vtour/. 2. Харьковский зоопарк — http://www.zoo.kharkov.ua/ 3. Государственный Дарвиновский музей — http://www.darwin.museum.ru/ 4. Государственный Биологический музей им. К.А. Тимирязева — http://www.gbmt.ru/ 5. Палеонтологический музей им. Ю. А. Орлова —. http://www.paleo.ru/museum [14].
4. Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	
4.1. Использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач	Формирование данного умения происходит при подготовке презентаций и выступлений в формате вебинаров. **Задание:** подготовить презентацию по теме: Темы (примерный список): – Роль и место биологии в формировании современной научной картины мира. – Уровни организации биосистем: молекулярногенетический, органоидно-клеточный, организменный, популяционновидовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. – Значение цитологии для развития биологии – Энзимология – Теория симбиогенеза – Ассимиляция и диссимиляция — две стороны метаболизма. – Биологическое значение митоза

Проверяемое умение	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	– Специфический и неспецифический иммунитет – Периоды онтогенеза человека. – Генетика **Требования к презентации:** **<u>Оптимальный объём.</u>** ■ Выбор объёма зависит от цели, для которой презентация создаётся, от предполагаемого способа её использования и от контингента учащихся (возраст, подготовка). ■ Наиболее эффективен зрительный ряд объёмом не более 20 слайдов. ■ Не должно быть «лишних» слайдов, которые не сопровождаются пояснением. **<u>Доступность.</u>** ■ Обязателен учёт возрастных особенностей и уровня подготовки учащихся. ■ Нужно обеспечить понимание каждого слова, предложения, понятия, раскрывать их, опираясь на знания и опыт учащихся, использовать образные сравнения. **<u>Научность.</u>** ■ Необходимо построение всех положений, определений и выводов строго на научной основе. **<u>Учёт особенностей восприятия информации с экрана.</u>** ■ Когда человек читает текст, да ещё с экрана компьютера, мозг работает в замедленном режиме. Если же информация представлена в графическом виде, то мозг работает быстрее. Поэтому текстовую информацию нужно свести к минимуму, заменив её схемами, диаграммами, рисунками, фотографиями, анимациями, фрагментами фильмов. **<u>Разнообразие форм.</u>** ■ Это требование предполагает учёт индивидуальных возможностей восприятия. Кто-то лучше воспринимает фото, кто-то схемы или таблицы. Нужно использовать различные формы представления. **<u>Общие требования:</u>** ■ Презентация состоит из слайдов. Лучше всего придерживаться правила: один слайд — одна мысль. ■ Убедительными бывают презентации, когда на одном слайде даётся тезис и несколько его доказательств.

Проверяемое умение	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	■ Специалисты советуют использовать на слайде не более 30 слов и 5 пунктов списка. ■ Нельзя написать на слайде всё, что будете говорить. Разместите только важные тезисы, термины, картинки, схемы, диаграммы, т. е. то, что хорошо воспринимается аудиторией. ■ В презентации не должно быть ничего лишнего, каждый слайд должен представлять собой звено, логически связанное с темой и работающее на общую идею презентации. **Структура презентации:** 1. Титульный лист. 2. Содержание (план презентации, основные разделы или вопросы, которые будут рассмотрены). 3. Заголовок раздела. 4. Краткая информация. Пункты 3 и 4 повторяются столько, сколько необходимо. Главное, здесь придерживаться концепции: ТЕЗИС — АРГУМЕНТЫ — ВЫВОД. 5. Резюме, выводы. Выводы должны быть выражены ясно и лаконично на отдельном слайде. 6. Спасибо за внимание. Здесь обязательна ваша контактная информация. **Требования к тексту:** ■ Заголовки должны привлекать внимание аудитории. ■ Слова и предложения должны быть короткими. ■ Временная форма глагола должна быть одинаковая. ■ Минимум предлогов, наречий, прилагательных. ■ Читаемость текста на фоне слайда презентации. ■ Длина строки не более 36 знаков. ■ Использование шрифта без засечек (легче читать) и не более трёх вариантов шрифта. ■ Расстояние между строками внутри абзаца 1, а между абзацами — 2 интервала. ■ Текст не должен дублировать выступающего, а лишь дополнять, акцентировать внимание на важном.

Проверяемое умение	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	Требования к шрифту: ■ Размер заголовка — не менее 32 пунктов и не более 50, оптимально — 36. Для основного текста — не менее 18 пунктов и не более 32, оптимально — 24 пункта. ■ Не более 2–3 типов шрифтов в одной презентации (лучше один). ■ Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив, подчёркивание. ■ Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных). **Требования к дизайну:** ■ Использование единого стиля оформления. ■ Соответствие стиля оформления презентации (графического, звукового, анимационного) содержанию презентации. ■ Использование для фона слайда психологически комфортного тона. ■ Фон должен являться элементом заднего (второго) плана: выделять, оттенять, подчёркивать информацию на слайде, а не заслонять её. ■ Использование не более трёх цветов на одном слайде (один для фона, один для заголовков и один для текста). ■ Целесообразность использования анимационных эффектов. **Правила использования цвета:** ■ Одним из основных компонентов дизайна учебной презентации является учёт физиологических особенностей восприятия цвета человеком. ■ К наиболее значимым из них относят: 1. стимулирующие (тёплые) цвета способствуют возбуждению и действуют как раздражители (в порядке убывания интенсивности воздействия): *красный, оранжевый, жёлтый*; 2. дезинтегрирующие (холодные) цвета успокаивают, вызывают сонное состояние: *фиолетовый, синий, голубой, сине-зелёный, зелёный*; 3. нейтральные цвета: *светло-розовый, серо-голубой, жёлто-зелёный, коричневый*. ■ Сочетание двух цветов — цвета знака и цвета фона — существенно влияет на зрительный комфорт, причём некоторые пары цветов не только утомляют зрение, но и могут привести к стрессу (например, зелёные буквы на красном фоне или красные буквы на синем фоне).

Проверяемое умение	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	■ Наиболее хорошо воспринимаемые сочетания цветов шрифта и фона: белый на тёмно-синем, лимонно-жёлтый на пурпурном, чёрный на белом, жёлтый на синем. **Критерии оценивания:** 1. Тема презентации (соответствие темы программе учебной дисциплины, разделу). 2. Дидактические и методические цели и задачи презентации (соответствие целей поставленной теме, достижение поставленных целей и задач, соответствие целям и задачам). 3. Выделение основных идей презентации (содержание умозаключений, вызывает ли интерес у аудитории, количество не более 4–5). 4. Содержание (достоверная информация; все заключения подтверждены достоверными источниками; язык изложения материала понятен учащимся; актуальность, точность и полезность информации). 5. Подбор информации для создания презентации (графические иллюстрации, статистика, диаграммы и графики, примеры, сравнения, цитаты и т. д.). 6. Подача материала (хронология, тематическая последовательность, структура по принципу «проблема-решение»). 7. Логика и переходы во время презентации (от вступления к основной части; от одной основной идеи к другой) 8. Заключение (яркое высказывание – переход к заключению; повторение основных целей и задач; выводы и подведение итогов). 9. Дизайн презентации (шрифт — читаемость; корректно ли выбран цвет — фона, шрифта, заголовков; элементы анимации). 10. Техническая часть (грамматика, наличие ошибок правописания и опечаток) [17].
5. Владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства	
5.1. Владеть приёмами смыслового чтения и работы с текстом естественнонаучного биологического содержания, преобра-	Данное умение формируется через использование на уроках биологической терминологии, что незаметно учит ребенка понимать лексическое значение слов научного стиля. Кроме того при чтении учебника или любой другой биологической литературы ученик учиться работать с текстом естественнонаучного содержания.

Проверяемое умение	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
зования информации из одной знаковой системы в другую, понимать лексические средства научного стиля	**Задание:** прочитав предложенный текст, составьте план текста, выпишите главные тезисы и биологические термины (дайте им определение). **Ответ:** учитель оценивает полноту плана, сформулированные тезисы и использование биологических терминов.
5.2. Создавать собственные письменные (доклады, рефераты, аннотации, рецензии, презентации) и устные сообщения, обобщая информацию из 5–6 источников; грамотно использовать понятийный аппарат раздела; сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории	Данное умение тесно перекликается с **«3.3.** Использовать при выполнении учебных и исследовательских заданий, проектов и исследований научную, научно-популярную литературу по биологии, справочные материалы, энциклопедии, ресурсы сети Интернет» и **«4.1.** Использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач». Поэтому формирование данного умения невозможно без формирования вышеперечисленных умений. Умение создавать собственные письменные (доклады, рефераты, аннотации, рецензии, презентации) и устные сообщения формируется при составлении письменных и устных сообщений на заданные темы. При этом обязательно нужно оговорить с учениками критерии оценивания и правила оформления работ. Следует понимать отличия между такими письменными работами как доклады, рефераты, аннотации, рецензии, презентации. Доклад — исследовательская работа, содержащая субъективные данные, а также мнение самого ученика. Доклад составляется с опорой на анализ различных точек зрения и фактов, представленных в научной литературе. В нем указываются методы и способы решения вопроса, выражается мнение автора [3]. Реферат краткое связное изложение основного содержания изученных работ и собственного мнения, отношения по этому поводу. Реферат может быть составлен по отдельной работе или по теме (тогда он включает изложение точек зрения авторов нескольких работ) [2, с. 20]. Аннотация — краткое содержание книги, рукописи, монографии, статьи, патента, фильма, грампластинки или другого издания, а также его краткая характеристика [1]. Рецензия — это жанр, основу которого составляет отзыв (прежде всего — критический) о произведении художественной литературы, искусства, науки, журналистики и т. п. [16, с. 37]. Презентация — документ или комплект документов, предназначенный для представления чего-либо (организации, проекта, продукта и т. п.). Цель презентации — донести до аудитории полноцен-

Проверяемое умение	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	ную информацию об объекте презентации в удобной форме. Презентация является одним из маркетинговых и PR инструментов [11]. Примерный список тем: 1. Биологические особенности миграции животных. 2. Сущность биосферы и цивилизации. 3. Характеристика биосинтеза ДНК. 4. Биогеоценозы как важные биологические процессы. 5. Белки: химический состав, свойства и значение для человеческого организма. 6. Антропогенез: сущность и особенности. 7. Особенности практического применения водорослей. 8. Генетика как важная составная часть биологической науки. 9. Круговорот веществ в природе. 10. Роль лекарственных растений в жизни человека. 11. Разработка и изготовление трансгенных продуктов. 12. Наследственные болезни человека: предпосылки возникновения. 13. Процесс селекции: особенности и значение. 14. Характеристика полового созревания. 15. Основные теории происхождения человека. 16. Генная инженерия и ее основные проблемы. 17. Сущность клонирования. 18. Неограниченные возможности головного мозга. 19. Современные биотехнологии. 20. Процесс старения. 21. Фотосинтез — уникальное природное явление. 22. Характеристика биоритмов человека. 23. Редкие и исчезающие виды птиц. 24. Растения, занесенные в красную книгу. 25. Животные, находящиеся на грани исчезновения. 26. Виды рас: особенности их происхождения. 27. Специфика выработки иммунитета. 28. Главные заповедники России. 29. Ферменты: функции и определение их активности.

Проверяемое умение	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	30. Характерные черты процесса регенерации [15]. Правила оформления работ: Данные правила могут совпадать с правилами оформления индивидуальных проектов, описанных во внутреннем локальном акте школы. Авторы сборника рекомендуют придерживаться следующих правил, общих для всех видов работ, кроме презентации (рекомендации к оформлению презентаций приведены в разделе **4.1.** Использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач): • Работа должна быть набрана на компьютере в текстовом редакторе MicrosoftWord; • отпечатана на листах белой бумаги формата А4 (допускается двусторонняя печать) с полями: левое — 30 мм, верхнее — 20 мм, правое — 15 мм, нижнее — 20 мм; • размер шрифта 14 (Times New Roman); • интервал — полуторный; • нумерация страниц — сквозная, арабскими цифрами; • страницы нумеруются в правом верхнем углу. Первая страница (титульный лист) и вторая (оглавление) не нумеруются; • каждый абзац печатается с красной строки, абзацный отступ должен быть равен 1,25 см; • в случае использования таблиц и иллюстраций следует учитывать, что – единственная иллюстрация и таблица не нумеруются; – нумерация иллюстраций и таблиц допускается как сквозная (Таблица 1, Таблица 2 и т. д.), так и по главам (Рис. 4.1., Рис. 5.2 и т.п.); – в графах таблицы нельзя оставлять свободные места. Следует заполнять их либо знаком «–» либо писать «нет», «нет данных». Общим требованием ко всем работам является необходимость соблюдения норм и правил цитирования, ссылок на различные источники и целостность и завершенность текста [10]. Общие критерии оценивания: 1. Соответствие содержания работы выбранной теме. 2. Степень раскрытиятемы.

Проверяемое умение	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	3. Соответствие структуры работы предложенному формату, жанру работы (докладу, реферату и т. д.). 4. Соответствие оформления работы требованиям. 5. Соответствие количества и качества источников литературы требованиям.
5.3. Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных в развитие знаний в области цитологии, биохимии, молекулярной биологии, эмбриологии, микробиологии, генетики, селекции, биотехнологии	**Задание:** Назовите российских ученых, внесших большой вклад в развитие *эмбриологии*. Дайте краткую характеристику их работ. **Ответ: К. М. Бэр (1792–1876)** — русский естествоиспытатель, один из основоположников эмбриологии. Изучая развитие птиц, пресмыкающихся, земноводных, рыб, млекопитающих, показал, что их зародыши состоят из двух первичных пластов — эктодермы и энтодермы. Установил, что в процессе эмбриогенеза вначале появляются самые общие признаки типа, к которому относится животное, затем последовательно развиваются признаки класса, отряда, семейства, рода, вида и, наконец, индивидуальные признаки особи. **И. И. Мечников (1845–1916)** — русский биолог и патолог. Основные научные работы посвящены эволюционной эмбриологии, микробиологии и иммунологии. Показал общность в эмбриональном развитии позвоночных и беспозвоночных животных и доказал их филогенетическое родство. Один из основоположников эволюционной сравнительной эмбриологии. **А. О. Ковалевский (1840–1901)** — биолог-эволюционист, основатель (совместно с И. И. Мечниковым, 1871) филогенетической теории зародышевых листков, заложил основы эволюционной сравнительной эмбриологии. **А. Н. Северцов (1866–1936)** — зоолог, основные научные исследования которого посвящены эволюционной морфологии и проблемам онтогенеза. Разработал (1910) теорию филэмбриогенеза, в которой выдвинул положение о возможности появления новых признаков на любой стадии онтогенеза. Им было установлено, что в индивидуальном развитии животных повторяются признаки не взрослых предков, а их зародышей. Филогенез рассматривается теперь как исторический ряд отобранных естественным отбором онтогенезов. ИЛИ

<table>
<tr><th>Проверяемое умение</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td></td><td>
<u>Задание:</u> Установить соответствие между ученым и его открытием
<table>
<tr><th>Ученый</th><th>Открытие</th></tr>
<tr><td>1. Р. Вирхов</td><td>А) Двойное оплодотворение у растений</td></tr>
<tr><td>2. И. Чистяков</td><td>Б) Описал фазы митотического цикла</td></tr>
<tr><td>3. С. Навашин</td><td>В) «Клетка от клетки»</td></tr>
<tr><td>4. М. Шлейден</td><td>Г) Клеточная теория</td></tr>
<tr><td>5. А. Левенгук</td><td>Д) Основоположник научной микроскопии</td></tr>
</table>
<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
<tr><td>В</td><td>Б</td><td>А</td><td>Г</td><td>Д</td></tr>
</table>
ИЛИ
<u>Задание</u>: Кто из перечисленных учёных утверждал, что клетка является единицей размножения организмов?
1) А. Левенгук
2) Р. Гук
3) Ч. Дарвин
4) Р. Вирхов
<u>Ответ:</u> 4
Пояснение: Вирхов Р. исправил ошибку Шлейдена М. и Шванна Т. об образовании клетки, сказав, что клетка образуется из исходной клетки, а не из межклеточного вещества.
</td></tr>
<tr><td colspan="2">6. Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты</td></tr>
<tr><td>6.1. Планировать совместную деятельность при работе в группе, отслеживать её выполнение и корректировать план своих действий и действий</td><td>Данное умение формируется при групповой работе, например при выполнении лабораторных и практических работ (если предполагается работа в группе), кроме того данное умение можно формировать при проведении уроков-дискуссий или выполняя задания формата предложенного ниже.
<u>Задание:</u> На рисунке схематично изображена связь животного с окружающей средой. Обсудите в группе: какие процессы иллюстрирует данная схема. Распределите и приготовьте информацию об этих</td></tr>
</table>

Проверяемое умение	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
членов группы, адекватно оценивать собственный вклад и вклад других в деятельность группы	процессах по общему, составленному вами плану. Ответьте на вопросы. Оцените работу каждого члена вашей группы. 1.1. Какое общее свойство живых систем иллюстрируют эти связи? Дайте определение данному процессу. 1.2. Приведите пример процесса, иллюстрирующего подобное свойство у растений. **Ответ:** 1.1 Обмен веществ и превращение энергии ИЛИ обмен веществ ИЛИ метаболизм. 1.2 Фотосинтез ИЛИ потребление растением кислорода и выделение углекислого газа ИЛИ потребление растением углекислого газа и увеличение размеров растения.

Таблица 2

10 класс. Примеры заданий для проверки сформированности предметных результатов обучения биологии

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
1. Биология как наука **1.1.** Современные отрасли биологических знаний. Пограничные науки: биохимия, биофизика, бионика, геногеография и др. Роль и место биологии в формировании современной научной картины мира. Значение биологических знаний. Связь биологии с другими науками. Профессии, связанные с биологией	
3.2. Показывать на конкретных примерах связь биологических	**Задание:** Приведите примеры взаимосвязей естественных наук: химии и физики, химии и биологии. **Ответ:** Изучение строения клетки под микроскопом — использование физического прибора для биологи-

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
знаний со знаниями в области физики, химии, математики, географии, информатики, обществознания; роль биологических знаний для медицины, ветеринарии, сельского хозяйства, биотехнологии, охраны окружающей среды	ческих исследований или определение витамина С в пищевых продуктах — использование химических реакций в биологических исследованиях и т. д. и т. п. **Пояснение:** В настоящее время нет ни одной области собственно естественнонаучных исследований, которые относились бы исключительно к физике, химии или биологии в чистом изолированном состоянии. Биология опирается на химию и вместе с ней или непосредственно, как сама химия, на физику. Они пронизаны общими для них законами Природы. Таким образом, все исследование Природы сегодня можно наглядно представить в виде огромной сети, состоящей из ветвей и узлов, связывающих многочисленные ответвления физических, химических и биологических наук.
2. Биологические системы и их изучение **2.1.** Биологические системы (биосистемы) как предмет изучения биологии. Структура биосистем. Свойства биологических систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, клеточное строение, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, движение, ритмичность, изменчивость, рост, развитие. Эмерджентность биологических систем **2.2.** Разнообразие биосистем. Уровни организации биосистем: молекулярно-генетический, органоидно-клеточный, организменный, популяционновидовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в биосистемах. Науки, изучающие биологические объекты на разных уровнях организации **2.3.** Научное познание и структура научного метода познания. Гипотезы и теории, их роль в формировании современной естественнонаучной картины мира. Методы биологических исследований. Наблюдение. Эксперимент. Измерение. Сравнение. Обобщение. Классификация. Абстрагирование. Моделирование. Статистическая обработка данных. Биологические теории и законы как высшая форма организации биологических знаний	
2.2. Объяснять роль эмпирических и теоретических методов научного познания, биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании научного мировоззрения; связь биологических знаний со знаниями из области других естественных	**Задание:** 1) Раскройте смысл понятия «научное знание»? 2) Привлекая знания курса обществознания, составьте два предложения: – одно предложение должно содержать информацию об уровнях научного познания; – второе предложение должно содержать информацию об одном из методов научного познания. **Ответ:** (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла). 1) Научные знания — это объективные знания, установленные и проверенные с помощью специальных методов науки, включенные в общую систему обоснованных знаний (может быть дано другое, близ-

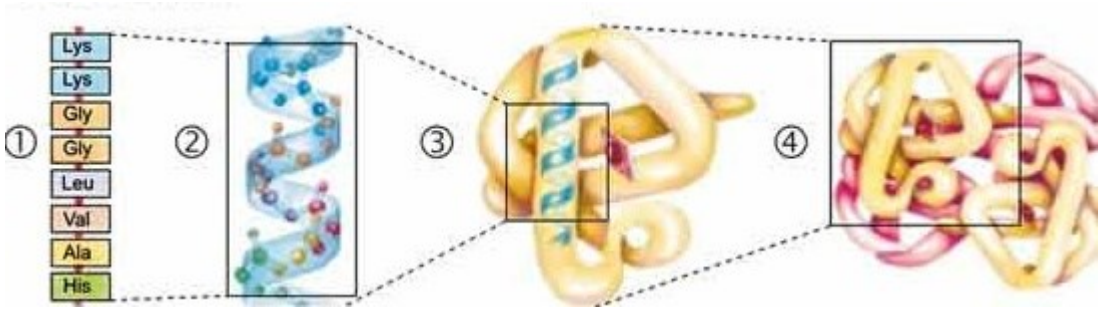
Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
наук и ненаучным знанием; …	кое по значению определение). 2) два предложения, содержащие информацию о научном знании, например: – «выделяют такие уровни научного познания, как эмпирический и теоретический»; – «одним из эмпирических методов выявления научных знаний является эксперимент». ИЛИ **Задание:** Ниже приведён перечень характеристик. Все они, за исключением двух, относятся к методам научного познания. 1) наблюдение за явлением 2) представление 3) ощущение 4) мысленное моделирование 5) проведение эксперимента 6) описание объекта Найдите два термина, «выпадающих» из общего ряда, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны. **Ответ:** 23. Пояснение: Представление и ощущение — это формы познания. Все остальное — методы научного познания. Методы познания: эмпирические (эксперимент, наблюдение, измерение, описание и т.д.), и теоретические т.д.)
2.4. Сравнивать естественнонаучное и социогуманитарное познание; эмпирические и теоретические методы познания; …	**Задание:** Распределите перечисленные методы познания на две группы — эмпирические и теоретические: моделирование, анализ, описание, эксперимент, наблюдение, синтез, измерение, обобщение. **Ответ:** Эмпирические: описание, эксперимент, наблюдение, измерение. Теоретические: моделирование, анализ, синтез, обобщение.
2.5. Различать и описывать по внешнему виду (изображению), схемам и описаниям: разнообразные биосистемы, уровни ор-	**Задание:** Выберите два верных ответа из пяти. Какие из уровней организации жизни являются надвидовыми? 1) популяционно-видовой 2) органоидно-клеточный

<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td>ганизации биосистем, …</td><td>3) биогеоценотический
4) биосферный
5) молекулярно-генетический
<u>Ответ:</u> 34.</td></tr>
<tr><td colspan="2">3. Цитология — наука о клетке
3.1 Клетка — структурно-функциональная единица живого. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории. Значение цитологии для развития биологии и познания природы. Методы цитологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культура клеток</td></tr>
<tr><td>1.2. Характеризовать частнонаучные методы: методы цитологии (микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культура клеток и др.), …</td><td><u>Задание:</u> Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. К цитологическим методам исследования относят: Дайте их краткую характеристику.
1) микроскопирование
2) электрофорез
3) инбридинг
4) рентгеноспектрофотометрию
5) гибридизацию
<u>Ответ:</u> 12
Электрофорез — физико-химический метод, используемый в цитологии для разделения смеси веществ с помощью электрического тока, например, разделение смеси белков плазмы крови.
Микроскопия — изучение морфологии клетки с помощью микроскопа.

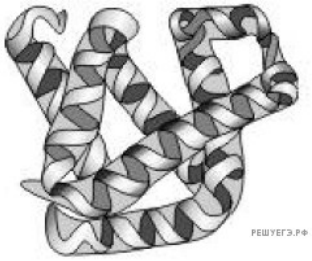
ИЛИ
<u>Задание:</u> заполните пропуски в таблице
<table><tr><th>Метод</th><th>Применение метода</th></tr><tr><td>?</td><td>Разделение органоидов клетки по плотности</td></tr><tr><td>Микроскопия</td><td>Изучение строения клетки листа герани</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td></td><td><u>Ответ:</u> центрифугирование
ИЛИ
<u>Задание:</u> заполните пропуски в таблице
<table>
<tr><th>Метод</th><th>Применение метода</th></tr>
<tr><td>центрифугирования</td><td>разделение клеточных структур</td></tr>
<tr><td>?</td><td>разделение основных пигментов из экстракта листьев</td></tr>
</table>
<u>Ответ:</u> хроматография</td></tr>
<tr><td>2.6. Называть и аргументировать положения клеточной теории …</td><td><u>Задание:</u> Выберите положение клеточной теории
1) Зигота образуется в результате оплодотворения
2) Наследственная информация клетки сосредоточена в хромосомах
3) Клетки сходны по строению и химическому составу
4) В процессе мейоза образуется четыре гаплоидные клетки
<u>Ответ:</u>3)
Пояснение: Положение клеточной теории: все живые организмы на Земле состоят из клеток, сходных по строению, химическому составу и функционированию. Это говорит о родстве (общем происхождении) всех живых организмов на Земле (о единстве органического мира).

ИЛИ
<u>Задание:</u> Почему клеточная теория стала одним из выдающихся обобщений биологии?
1) обосновала единство происхождения всего живого на Земле
2) объяснила закономерности наследственности и изменчивости
3) вскрыла механизмы появления различного вида мутаций
4) установила взаимосвязь строения и функций органоидов клетки
<u>Ответ:</u> 1)
Пояснение: Клеточная теория утверждала единство животного и растительного мира, наличие единого элемента тела живого организма — клетки. 2 и 3 пункты — это заслуга генетики; 4 — цитологии.</td></tr>
</table>

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
4. Химическая организация клетки **4.1.** Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Неорганические вещества клетки. Вода, её физико-химические свойства и роль в клетке. Свободная и связанная вода. Роль воды как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, теплорегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке **4.2.** Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков. Ферменты, принцип действия ферментов. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов. Правило Вант-Гоффа-Аррениуса. Энзимология. **4.3.** Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Комплементарные азотистые основания. Правило Чаргаффа. Структура ДНК — двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. ДНК-экспертиза. Виды РНК. Функции РНК в клетке. АТФ. Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке **4.4.** Углеводы. Моносахариды, дисахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов. Липиды. Общий план строения и физикохимические свойства. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, стериды, воски. Биологические функции липидов. Витамины, их строение и функции. Гипо- и авитаминозы, их последствия	
1.3. Использовать биологические модели для выявления особенностей строения биополимеров, …	**<u>Задание:</u>** А) Перечислить уровни организации молекулы белка, начиная с наименьшего уровня. Б) Повреждения какой структуры белка приводят к необратимым последствиям? 

<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td></td><td><u>Ответ:</u> А) 1 — первичная, 2 — вторичная, 3 — третичная, 4 — четвертичная Б) первичной</td></tr>
<tr><td colspan="2">2. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания</td></tr>
<tr><td>2.1. Выявлять причинно-следственные связи между составом, строением биополимеров и их функциями, …</td><td><u>Задание:</u> Каждому процессу биосинтеза веществ, приведенному в левой колонке, подберите соответствующее место локализации в клетке. (К одному процессу могут относиться несколько мест локализации)
<table>
<tr><th>Процесс биосинтеза</th><th>Место локализации в клетке</th></tr>
<tr><td>1. АТФ
2. Белки
3. Углеводы
4. Липиды
5. ДНК
6. РНК</td><td>А) Гликокаликс
Б) Пластиды
В) Комплекс Гольджи
Г) Рибосомы
Д) Лизосомы
Е) ЭПС (агранулярная)
Ж) Реснички
З) Ядрышко
И) Ядро
К) ЭПС (гранулярная)
Л) Митохондрии</td></tr>
</table>
<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr>
<tr><td>Л</td><td>А, Г, К, З</td><td>Б, В</td><td>А, В, Д</td><td>Б, И, Л</td><td>Г, З</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2.5. Различать и описывать по внешнему виду (изображению), схемам и описаниям: …, высокомолекулярные биополимеры, …</td><td><u>Задание:</u> Рассмотрите схему химического вещества. Укажите название класса органических веществ, уровень организации полимерной молекулы и название мономеров, из которых состоит данная молекула. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.</td></tr>
</table>

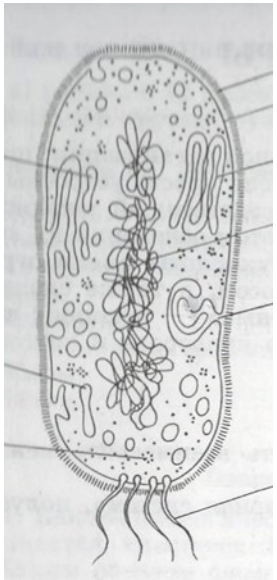
<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td></td><td>


<table>
<tr><td>Класс органических веществ</td><td>Уровень организации</td><td>Мономеры</td></tr>
<tr><td>___(А)</td><td>_____(Б)</td><td>____(В)</td></tr>
</table>

Список терминов и определений:
1) ДНК
2) белок
3) α — спираль
4) вторичная структура
5) третичная структура
6) аминокислоты
7) нуклеотиды
8) рибоза

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:
<u>Ответ:</u> 256

<table>
<tr><td>Класс органических веществ</td><td>Уровень организации</td><td>Мономеры</td></tr>
<tr><td>2) белок (А)</td><td>5) третичная структура (Б)</td><td>6) аминокислоты (В)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">5. Строение и функции клетки
5.1. Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной). Строение прокариотической клетки. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток
5.2. Строение и функции эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмолемма). Структура плазматической мембраны. Жид-</td></tr>
</table>

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
костно-мозаичная модель мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегченная диффузия, осмос), активный (транспорт белками-переносчиками). Белки-прионы. Работа натрий-калиевого насоса. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Оболочка или клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов. Плазмодесмы. Симпласт **5.3**. Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Компартменты клетки. Циклоз. Одномембранные органоиды клетки. Эндоплазматическая сеть (ЭПС). Аппарат Гольджи. Лизосомы. Пероксисомы. Строение и функции одномембранных органоидов клетки. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор **5.4.** Полуавтономные органоиды клетки. Митохондрии. Пластиды: хлоропласты, хромопласты, лейкопласты. Строение и функции митохондрий и пластид. Происхождение митохондрий и хлоропластов. Теория симбиогенеза **5.5.** Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Немембранные органоиды клетки. Рибосомы. Микротрубочки. Клеточный центр. Органоиды движения: реснички и жгутики. Строение и функции немембранных органоидов клетки	
1.3. Использовать биологические модели для выявления особенностей … клеток…	 **<u>Задание</u>:** Используя предложенное схематичное изображение клетки, дайте ответы на вопросы: 1. Укажите, к какому типу клеток она относиться (прокариоты или эукариоты). 2. На основании, какого признака/признаков, изображенных на рисунке, Вы сделали данный вывод? **<u>Ответ:</u>** 1. Прокариотическая клетка. 2. Нет оформленного ядра, вместо него кольцевая ДНК. Отсутствуют мембранные органоиды (митохондрии, ЭПС, лизосомы). Есть мезосомы (выросты плазматической мембраны).
2. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания	

<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td>2.1. Выявлять причинно-следственные связи между составом, …, строением клеток разных тканей, органоидов и их функциями, …</td><td>

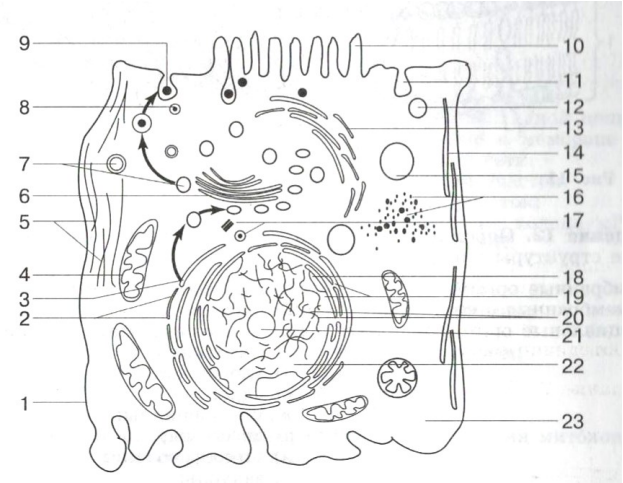
<u>Задание:</u> Каждой клеточной структуре приведенной в левой колонке подберите соответствующие особенности и функции (Каждой клеточной структуре может соответствовать несколько функций)

<table>
<tr><th>Клеточная структура</th><th>Особенности и функции</th></tr>
<tr><td>1. Центриоль
2. Микротрубочка
3. Базальное тельце
4. Ресничка
5. Жгутик</td><td>A. Вырост цитоплазмы
B. Глобулы тубулина
C. Участвует в движении хромосом в митозе
D. Участвует во внутриклеточной циркуляции
E. Обеспечивает движение клеток
F. Участвует в движении внутриклеточных структур
G. Играет роль цитоскелета
H. Находится в основании жгутика или реснички
I. Содержит ДНК
J. Полуавтономная органелла</td></tr>
</table>

<u>Ответ:</u>

<table>
<tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr>
<tr><td>J</td><td>B, C</td><td>H, F, I</td><td>E</td><td>A</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td>2.5. Различать и описывать по внешнему виду (изображению), схемам и описаниям: …, типы клеток и их органоиды; …</td><td>


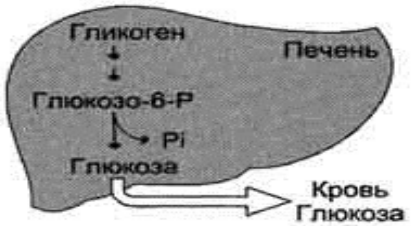
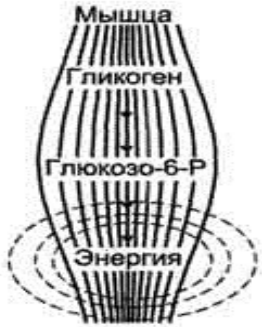
<u>Задание</u>: Дайте ответ на вопрос. Строение, какой клетки (животной, растительной или грибной) изображено на рисунке. Определите, что обозначено цифрами 1–23.
а) секреторный пузырек или «гранула»; б) пузырьки Гольджи; в) микрофиламенты; г) свободные рибосомы, рассеянные в цитоплазме; д) митохондрии; е) рибосомы, связанные с эндоплазматическим ретикулумом; ж) плазматическая мембрана; з) цитоплазма; и) микроворсинки; к) эухроматин; л) комплекс Гольджи; м) ядрышко; н) ядерная пора; о) экзоцитоз секретируемого продукта; п) шероховатый эндоплазматический ретикулум; р) ядерная оболочка; с) гетерохроматин; т) две центриоли; у) лизосомы; ф) микротрубочки; х) формирование пиноцитозного пузырька; ц) гладкий эндоплазматический ретикулум; ч) пиноцитозный пузырек.

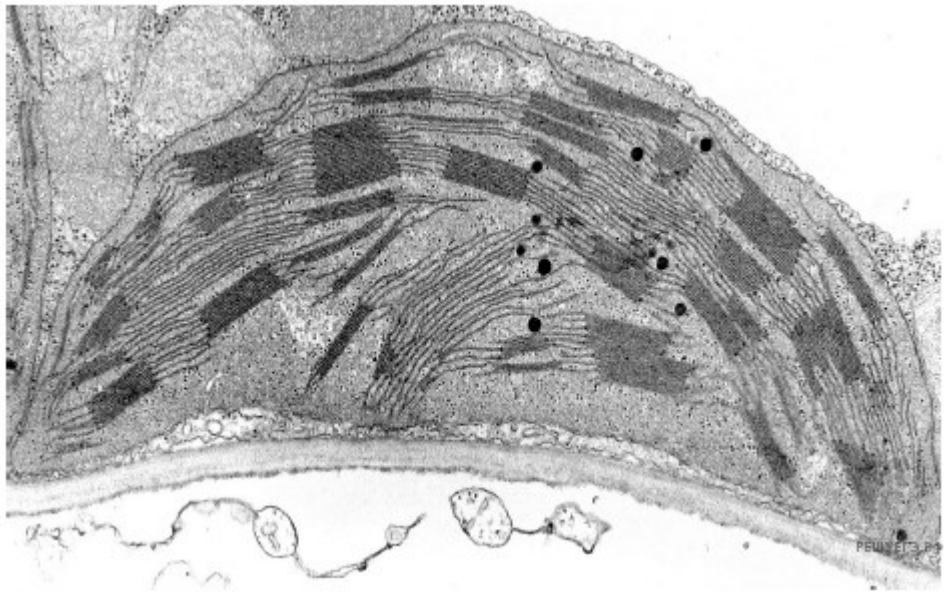
<u>Ответ:</u> Это животная клетка.
<table>
<tr><td>1. – ж</td><td>5. – в</td><td>9. –о</td><td>13. –ц</td><td>17. –т</td><td>21. –м</td></tr>
<tr><td>2. –е</td><td>6. –л</td><td>10. –и</td><td>14. –ф</td><td>18. –н</td><td>22. –с</td></tr>
<tr><td>3. –п</td><td>7. –б</td><td>11. –х</td><td>15. –у</td><td>19. –р</td><td>23. - з</td></tr>
<tr><td>4. – д</td><td>8. –а</td><td>12. –ч</td><td>16. –г</td><td>20. –к</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

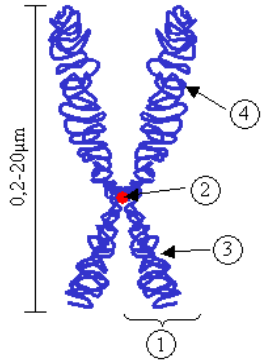
<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td>2.8. Классифицировать объекты живой природы по разным основаниям</td><td><u>Задание:</u> Укажите компоненты клеток разных типов организации. К типу клетки могут относиться несколько компонент.
<table>
<tr><th>Тип клетки</th><th>Компонент клетки</th></tr>
<tr><td>1. Прокариотическая клетка
2. Эукариотическая клетка</td><td>A. Ядро
B. Цитоплазма
C. Митохондрии
D. Нуклеотид
E. Рибосомы
F. РНК
G. Хромосомы
H. ДНК
I. Жгутики
J. Лизосомы
K. Цитоплазматическая мембрана
L. Клеточная стенка
M. Хлоропласты
N. Эндоплазматическая сеть
O. Мезосомы
P. Комплекс Гольджи
Q. Микротрубочки</td></tr>
</table>
<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><td>1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>BDEFHIKLO</td><td>ABCEFGHIJKLMNPQ</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">6. Обмен веществ и превращение энергии в клетке
6.1. Ассимиляция и диссимиляция — две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный, аэробный и анаэробный. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метабо-</td></tr>
</table>

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
лизма. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов. Правило Вант-Гоффа – Аррениуса **6.2**. Первичный синтез органических веществ в клетке. Пластический обмен. Фотосинтез. Пигменты фотосинтеза. Роль хлоропластов в фотосинтезе. Световая и темновая фазы. Реакции фотосинтеза. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза. Хемосинтез. Разнообразие организмов хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Реакции хемосинтеза. Значение хемосинтеза **6.3**. Энергетический обмен. Анаэробный энергетический обмен. Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии. Аэробный энергетический обмен. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап: органный и клеточный уровень. Гликолиз. Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование. Мембранный характер реакций окислительного фосфорилирования. Преимущества аэробного дыхания перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена **6.4**. Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. ДНК и гены. Генетический код, его свойства. Транскрипция — матричный синтез РНК. Трансляция и её этапы. Условия биосинтеза белка. Строение т-РНК и кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка **6.5**. Организация генома эукариот. Информационная биология. Биоинформатика. Нанобиотехнология. Нанотехнологии в биологии и медицине. Программируемые функции белков. Способы доставки лекарств. Регуляция обменных процессов в клетке. Регуляция активности генов. Гипотеза оперона. Клеточный гомеостаз и способы его поддержания **6.6**. Вирусы — неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, социальные и медицинские проблемы	
1.2. Характеризовать …биологические процессы в клетках (обмен веществ и превращение энергии, регуляция метаболизма, …), …	**Задание:** Составить рассказ об энергетическом обмене в клетке на примере расщепления глюкозы. **Ответ:** Примерный план рассказа должен содержать следующие этапы: **Энергетический обмен** Живые организмы получают энергию в результате окисления органических соединений. Расход полученной энергии: Вклетках растений: крахмал → глюкоза → АТФ В клетках животных: гликоген → глюкоза → АТФ

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	1) Подготовительный этап a) Ферментативное расщепление сложных органических веществ до простых в пищеварительной системе: белковые молекулы — до аминокислот, липиды — до глицерина и жирных кислот, углеводы — до глюкозы. b) Распад (гидролиз) высокомолекулярных органических соединений осуществляется или ферментами желудочно-кишечного тракта или ферментами лизосом. Вся высвобождающаяся при этом энергия рассеивается в виде тепла. c) Простые вещества всасываются ворсинками тонкого кишечника: аминокислоты и глюкоза — в кровь; жирные кислоты и глицерин — в лимфу; и переносятся к клеткам тканей организма. d) Гликоген и крахмал являются полисахаридами и распадаются на мономеры — молекулы глюкозы, распад гликогена. **2) Гликолиз (анаэробный этап) —** расщепление глюкозы с помощью ферментов. a) Протекает в цитоплазме, без кислорода, дегидрирование глюкозы, акцептором водорода служит кофермент НАД+ (никотинамидадениндинуклеотид). b) Глюкоза в результате цепочки ферментативных реакций превращается в две молекулы пировиноградной кислоты (ПВК), при этом суммарно образуются 2 молекулы АТФ и восстановленная форма переносчика водорода НАД·Н2: Результат гликолиза из одной молекулы глюкозы высвобождается 200 кДж, из которых 120 кДж рассеивается в виде тепла, а 80 кДж запасается в связях 2 молекул АТФ. **3) Дыхание, или окислительное фосфорилирование (аэробный этап) —** процесс синтеза АТФ с участием кислорода. a) Идет на мембранах крист митохондрий в присутствии кислорода. b) Пировиноградная кислота, образовавшаяся при бескислородном расщеплении глюкозы, окисляется до конечных продуктов CO_2 и H_2O. Этот многоступенчатый ферментативный процесс называется циклом Кребса, или циклом трикарбоновых кислот. c) В результате клеточного дыхания при распаде двух молекул пировиноградной кислоты синтезируются 36 молекул АТФ:

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	d) Помним! две молекулы АТФ запасаются в ходе бескислородного расщепления каждой молекулы глюкозы. e) Суммарная реакция расщепления глюкозы до углекислого газа и воды выглядит следующим образом:…. f) Таким образом, при окислительном фосфорилировании образуется в 18 раз больше энергии (36 АТФ), чем при гликолизе (2 АТФ). ***Методический совет: все реакции процесса рекомендовать обучающимся записать самостоятельно и выучить!***  
1.3. Использовать биологические модели для выявления особенностей…свойств генетического кода…вирусов,…реакций матричного синтеза; процессов фотосинтеза, хемосинтеза, дыхания…	**<u>Задание:</u>** Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания функций органеллы, электронная микрофотография которой представлена на рисунке. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	 1) окисление органических веществ до неорганических 2) превращение энергии света в энергию химических связей 3) синтез полисахарида целлюлозы 4) присоединение углекислого газа к сахарам 5) образование молекул АТФ **<u>Ответ:</u>** 13. <u>Пояснение.</u> На рисунке электронный снимок хлоропласта. «Выпадающие» признаки: 1) окисление органических веществ до неорганических; 3) синтез полисахарида целлюлозы. Окисление органических веществ до неорганических происходит в митохондриях, синтез полисахаридов целлюлозы клеточной стенки протекает прямо на мембране [13]. ИЛИ

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	Задание: Определите объект, изображенный на рисунке и его составные части, обозначенные цифрами 1–4. **Ответ:** Объект — хромосома. 1 — хроматида 2 — центромера 3 — короткое плечо хромосомы 4 — длинное плечо хромосомы 
2. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания	
2.1. Выявлять причинно-следственные связи …между этапами: аэробного энергетического обмена, биосинтеза белка, фотосинтеза, жизненного цикла вирусов; …	**Задание:** Используя дополнительные источники информации, найдите отличия (не менее 8ми) структурно-функциональной организации фотосинтетического аппарата светолюбивых и теневыносливых растений. **Ответ:** **Отличия:** 1) У светолюбивых растений значительно выше содержание хлоропластов в клетках листа — от 50 до 300 на клетку; 2) суммарная поверхность хлоропластов листа в десятки раз превышает его площадь. За счёт этого обеспечивается высокая интенсивность фотосинтеза; 3) большее содержание хлорофилла на единицу площади и меньшее — на единицу массы листа; 4) оптический аппарат светолюбивых растений развит лучше, чем у тенелюбивых, имеет большую фотоактивную поверхность и приспособлен к более полному поглощению света (лист толще, клетки эпидермы и мезофилла мельче, палисадная паренхима двухслойная или многослойна); 5) хлорофилла на сухую массу в листьях светолюбивых растений приходится меньше, но зато в них содержится больше пигментов I пигментной системы и хлорофилла P700;

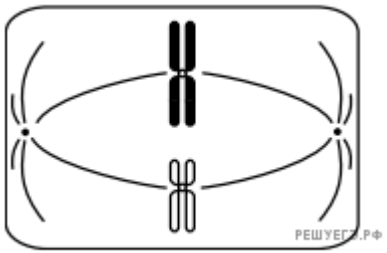
Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	6) скорость транспорта электронов выше по сравнению с тенелюбивыми видами, это связано с содержанием и соотношением ФС пигментов, размерами антенного комплекса, компонентами электрон-транспортной цепи; 7) высокая интенсивность света увеличивает активность синтеза НАДФ.Н и АТФ; 8) отношение хлорофилла а к хлорофиллу b равно примерно 5:1. Отсюда высокая фотосинтетическая способность светолюбивых растений. **Примечание**: Фотосинтетический аппарат — совокупность материальных структур, с помощью которых осуществляется фотосинтез. У растений фотосинтетический аппарат размещен в мембранах хлоропластов. ИЛИ **Задание:** Путь передачи наследственной информации до её реализации в признаках. Вставить пропущенные термины. -----? ------- белок ---? ----- биохимические реакции ----?----- организма. **Ответ:** Ген — белок — фермент — биохимические реакции — признак — организма. ИЛИ **Задание:** Установите правильную последовательность процессов фотосинтеза у растений. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр. 1) соединение неорганического углерода с С5-углеродным соединением. 2) перенос электронов переносчиками и образование АТФ и НАДФ · Н 3) образование глюкозы 4) возбуждение молекулы хлорофилла светом 5) переход возбуждённых электронов на более высокий энергетический уровень **Ответ:** 45213 Последовательность процессов фотосинтеза у растений: возбуждение молекулы хлорофилла светом → переход возбуждённых электронов на более высокий энергетический уровень → перенос электронов переносчиками и образование АТФ и НАДФ·Н → соединение неорганического углерода с С5-углеродным соединением → образование глюкозы.

<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td>2.4. Сравнивать … метаболические процессы; …</td><td><u>Вопрос:</u> Чем бактериальный фотосинтез отличается от фотосинтеза растений? Приведите не менее 8-ми отличий.
<u>Ответ:</u>
Основные отличия бактериального фотосинтеза от фотосинтеза зеленых растений заключаются в том, что:
1. Донором водорода является не вода, а другие соединения;
2. Бактериальный фотосинтез не сопровождается выделением кислорода;
3. В клетках фотосинтезирующих бактерий нет пластид, которые заменены тилакоидами, образующимися вследствие впячивания цитоплазматической мембраны;
4. В хроматофорах, так же как в тилакоидах, находится бактериохлорофилл и осуществляется световая реакция (преобразование энергии), в то время как темновая реакция (превращение веществ) происходит в цитоплазме;
5. Из-за отсутствия пластид в клетках фотосинтезирующих бактерий, в принципе способных и к дыханию, процессы фотосинтеза и дыхания пространственно не разделены.
6. Состав бактериальных хлорофиллов, называемых бактериохлорофиллами, отличается от хлорофиллов растений. Наиболее распространен бактериохлорофилл a1, этерифицированный, как и хлорофилл a растений;
7. Наличие бактериохлорофиллов a, b, c, d, e, g позволяет зеленым бактериям использовать свет с длиной волны до 840 нм.;
8. Все фототрофные бактерии содержат каротиноиды, состав которых у разных видов неодинаков и достаточно разнообразен.</td></tr>
<tr><td>2.5. Различать и описывать по внешнему виду (изображению), схемам и описаниям: …, вирусы, …</td><td><u>Задание:</u> Установите соответствие.
<table>
<tr><th>Особенность</th><th>Представитель</th></tr>
<tr><td>А) нет клеточной стенки
Б) наследственный материал заключён в кольцевой ДНК</td><td>1) вирус иммунодефицита человека
2) кишечная палочка</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>В) наследственный материал заключён в РНК
Г) может иметь жгутик
Д) внутриклеточный паразит
Е) симбионт человека</td><td></td></tr>
</table>
Ответ запишите таблицей
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td></tr>
</table>

<u>Пояснение</u>: Вирус не имеет клеточной стенки, у бактерии она из муреина, у бактерий ДНК кольцевая, у вирусов наследственный материал может быть заключен в РНК, бактерии могут иметь жгутик. Вирусы — это только внутриклеточные паразиты, а кишечная палочка — симбионт человека, живущая в кишечнике.
</td></tr>
<tr><td colspan="2">7. Жизненный цикл клетки
7.1. Матричный синтез ДНК — репликация. Принципы репликации ДНК. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. Хромосомный набор клетки — кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные е хромосомы
7.2. Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический, синтетический и постсинтетический периоды интерфазы. Дифференциация клетки и арест клеточного цикла
7.3. Деление клетки — митоз. Стадии митоза и происходящие процессы. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза</td></tr>
<tr><td>1.2. Характеризовать … клеточный цикл, …</td><td><u>Задание:</u> Найдите три ошибки в приведенном тексте «Деление клетки». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.
(1) Во время интерфазы в животной клетке синтезируются белки, реплицируются молекулы ДНК. (2) В профазе митоза в животной клетке хромосомы спирализуются, утолщаются, формируется веретено деления; в метафазе митоза хромосомы выстраиваются по экватору клетки. (3) В анафазе митоза происходит</td></tr>
</table>

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	расхождение гомологичных хромосом к полюсам клетки. (4) В этой фазе митоза клетка имеет диплоидный набор хромосом — 2n. (5) В телофазе митоза хромосомы деспирализуются, удлиняются, восстанавливается ядрышко, ядерная оболочка. (6) Биологический смысл митоза – образование двух дочерних клеток, идентичных материнской. (7) В ходе митоза у животных и растений образуются клетки тела, а у растений — также споры. **Ответ:** 3 — в анафазе митоза расходятся к разным полюсам клетки сестринские хроматиды (хромосомы, гомологичные хромосомы расходятся в мейозе); 4 — в анафазе митоза клетка имеет набор хромосом 4n; 7 — споры растений образуются в результате мейоза
1.3. Использовать биологические модели для выявления особенностей строения … хромосом…, митоза, мейоза, …	 **Задание:** Определите тип и фазу деления исходной диплоидной клетки, изображённой на схеме. Обоснуйте свой ответ. **Ответ:** 1) Мейоз 2) Метафаза мейоза II 3) На схеме изображен мейоз — метафаза-2 мейоза, так хромосомы имеют по две хроматиды, но представлены одной парой (нет гомологичной пары). На схеме изображена метафаза, так хромосомы выстроены на экваторе клетки в одну линию,
2 Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания	
2.1. Выявлять причинно-следственные связи …, между … фазами митоза, мейоза, …	**Задание:** Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите 1) хромосомный набор (n) и число молекул ДНК (c) в клетке в профазе мейоза-1 и 2) метафазе мейоза-2. Объясните результаты в каждом случае.

<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td></td><td><u>Ответ:</u>
1) перед началом деления клетки молекулы ДНК удваиваются, но количество хромосом не меняется, в профазе мейоза — 1 набор хромосом — 2n; число молекул ДНК — 4c;
2) деление мейоза — 1 редукционное, поэтому в метафазе мейоза — 2 в клетке число хромосом и ДНК в 2 раза меньше, поэтому хромосом — n, молекул ДНК — 2c
ИЛИ
<u>Задание:</u>
В соматических клетках дрозофилы содержится 8 хромосом. Определите, какое количество хромосом и молекул ДНК содержится в клетках в телофазе мейоза —1 и мейоза —2.
<u>Ответ:</u>
1) перед началом деления молекулы ДНК удваиваются, но количество хромосом не меняется. Каждая хромосома состоит из двух сестринских хроматид: число хромосом — 8, молекул ДНК — 16; деление мейоза — 1 редукционное, поэтому в телофазе мейоза —1 в клетке число хромосом — 4, молекул ДНК — 8;
2) в телофазе мейоза — 2, из каждой клетки образуются две клетки, каждая из которых содержит 4 хромосомы и 4 молекулы ДНК.</td></tr>
<tr><td>2.4. Сравнивать … типы деления клеток (митоз и мейоз, митоз и амитоз); …</td><td><u>Задание:</u> Сравните типы деления клеток митоз и мейоз. Заполните графы № 3 и № 4 в таблице по указанным показателям.
<table>
<tr><th>Этап</th><th>Показатель</th><th>Митоз</th><th>Мейоз</th></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Профаза</td><td>Длительность</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Хромосомы</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Расположение гомологичных хромосом</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Биваленты</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Хиазмы</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Кроссинговер</td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения

Метафаза	**Образование метафазной пластинки**		
	Расположение центромер		
	Хромосомные микротрубочки сестринских хроматид		
Анафаза	**Репликация ДНК в области центромер и разделение s-хромосом**		
	Расхождение d-хромосом		
	Расхождение s-хромосом		
	Генетическая идентичность		
Телофаза	**Хромосомы деспирализуются**		
	Формируются новые ядерные оболочки, ядрышки		

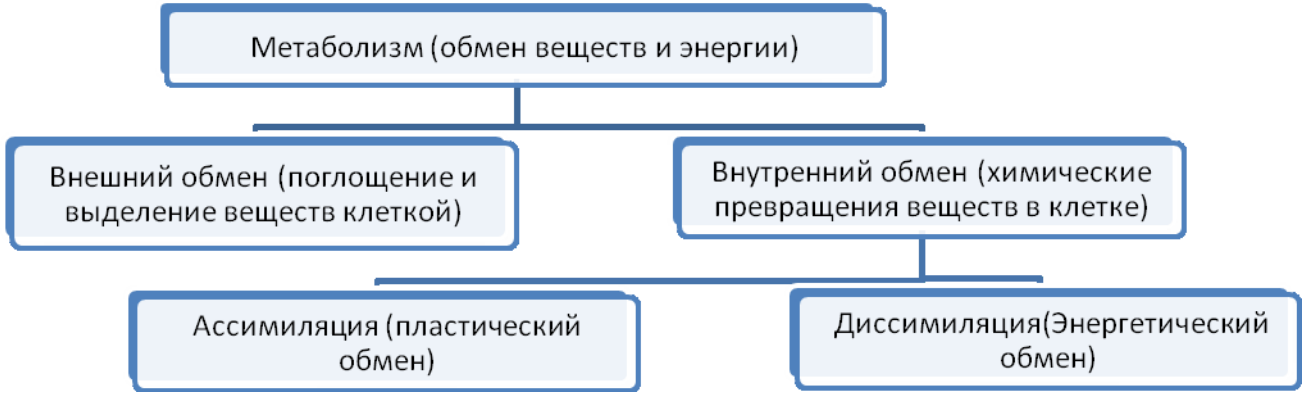
Ответ:

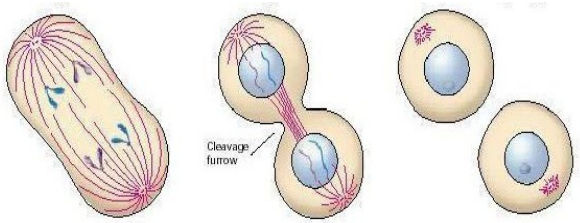
Этап	Показатель	Митоз	Мейоз
1	**2**	**3**	**4**
Профаза	**Длительность**	*Одна, короткая*	*Профаза 1 длительная, до 90 %, профаза2 - короткая*
	Хромосомы	*Состоят из двух сестринских хроматид, соединенных центромерой*	*Состоят из двух сестринских хроматид, соединенных центромерой*
	Расположение гомологичных хромосом	*Обособлены*	*Коньюгируют с образованием синаптонемальных компонентов*
	Биваленты	*Отсутствуют*	*Имеются*
	Хиазмы	*Отсутствуют*	*Образуются*
	Кроссинговер	*Отсутствуют*	*Происходит*

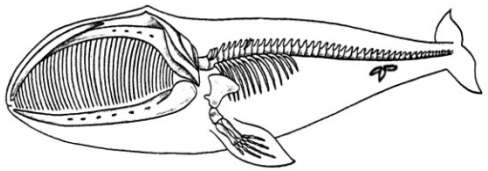
Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения			
	Метафаза	**Образование метафазной пластинки**	*Происходит*	*В метафазе 1 — отсутствует, в метафазе 2 — происходит*
		Расположение центромер	*В одной плоскости, перпендикулярной оси веретена на его экваторе*	*В метафазе 1 над — и под экватором симметрично. В метафазе 2 на экваторе веретена*
		Хромосомные микротрубочки сестринских хроматид	*Направлены в разные стороны к противоположным полюсам*	*В метафазе 1 направлены в одну сторону, в метафазе 2 в разные стороны.*
	Анафаза	**Репликация ДНК в области центромер и разделение s-хромосом**	*Происходит*	*В анафазе 1 отсутствует, происходит в анафазе 2.*
		Расхождение d-хромосом	*Не происходит*	*Происходит в анафазе 1, вследствие распада хиазм*
		Расхождение s-хромосом	*Происходит вследствие разделения центромер*	*В анафазе 1 не происходит, происходит в анафазе 2.*
		Генетическая идентичность	*Хроматиды идентичны*	*Вследствие кроссинговера хроматиды неидентичны*
	Телофаза	**Хромосомы деспирализуются**	*Хромосомы деспирализуются*	*Хромосомы деспирализуются*

<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>Формируются новые ядерные оболочки, ядрышки</td><td>Формируются новые ядерные оболочки, ядрышки</td><td>Формируются новые ядерные оболочки, ядрышки</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.5. Различать и описывать по внешнему виду (изображению), схемам и описаниям:
…хромосомы…фазы митоза, мейоза, …</td><td>
<u>Задание:</u> Установите соответствие между процессами, происходящими на разных стадиях жизненного цикла клетки: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.
<table>
<tr><th>Процессы</th><th>Стадии</th></tr>
<tr><td>А) интенсивный обмен веществ
Б) спирализация хромосом
В) удвоение количества органоидов
Г) образование веретена деления
Д) расположение хромосом по экватору клетки
Е) репликация ДНК</td><td>1) интерфаза
2) митоз</td></tr>
</table>
Ответ представьте таблицей
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">8. Строение и функции организмов
8.1. Одноклеточные организмы. Органеллы. Колониальные организмы. Многоклеточные организмы. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Функция. Органы и системы органов. Аппараты органов. Гомеостаз организма и его поддержание в процессе жизнедеятельности. Функциональная система органов
8.2. Ткани растений. Особенности строения и местонахождения растительных тканей в органах растений. Ткани животных и человека. Осо-</td></tr>
</table>

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
бенности строения и местонахождения животных тканей в органах животных и человека. Органы. Вегетативные и генеративные органы растений. Органы и системы органов животных и человека. Функции органов и систем органов **8.3.** Значение опоры. Каркас растений. Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Скелет позвоночных животных и человека. Строение и типы соединения костей **8.4.** Значение движения. Движение одноклеточных организмов: амебоидное, жгутиковое, ресничное. Движение многоклеточных растений: тропизмы, настии. Движение многоклеточных животных и человека – локомоция. Мышечная система. Скелетные мышцы, их строение и работа **8.5.** Значение питания. Автотрофное питание растений. Поглощение воды и минеральных веществ растениями. Питание одноклеточных и беспозвоночных животных. Внутриполостное и внутриклеточное пищеварение. Питание позвоночных животных и человека. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Пищеварительная система человека **8.6.** Значение дыхания. Дыхание у растений. Дыхание одноклеточных и беспозвоночных животных. Диффузия газов через поверхность клетки. Кожное дыхание. Дыхательная поверхность. Жаберное и лёгочное дыхание. Дыхание позвоночных животных и человека. Лёгкие позвоночных животных и эволюционное усложнение их строения. Дыхательная система человека. Механизм вентиляции лёгких. Регуляция дыхания. Дыхательные объёмы **8.7.** Значение транспорта веществ. Транспорт веществ у растений. Транспорт воды, минеральных и органических веществ. Транспорт веществ у беспозвоночных животных. Кровеносная система и её органы. Кровеносная система позвоночных животных и человека. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги кровообращения. Эволюционное усложнение строения кровеносной системы позвоночных животных. Работа сердца и её регуляция. Лимфоотток **8.8.** Значение выделения, или экскреции. Выделение у растений. Гуттация. Листопад. Выделение у одноклеточных и беспозвоночных животных. Сократительные вакуоли. Органы выделения. Фильтрация и обратное избирательное всасывание как механизмы работы органов выделения. Выделение у позвоночных животных и человека. Почки. Строение и функционирование нефрона. Образование мочи **8.9.** Значение защиты. Защита у одноклеточных организмов. Спора у бактерий и циста у простейших. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды. Защита у многоклеточных животных. Кожные покровы и их производные. Защита организма от болезней. Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Специфический и неспецифический иммунитет **8.10.** Значение проявления раздражимости и регуляции. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы. Раздражимость и регуляция у многоклеточных растений. Ростовые вещества и их значение. Нервная система и рефлекторная регуляция у многоклеточных животных. Ре-	

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
флекс и рефлекторная дуга. Нервная система и её отделы. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных. Отделы головного мозга позвоночных животных. Эволюционное усложнение строения головного мозга у позвоночных животных. Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система	
1.1. Применять общенаучные и частные методы научного познания … для объяснения метаболизма и онтогенеза, …	**Задание:** составьте схему метаболизма, где бы нашли отражение такие понятия, как: внешний обмен, внутренний обмен, ассимиляция и диссимиляция. Дайте краткую характеристику каждому понятию. **Ответ:** 
1.2. Характеризовать …, процессы жизнедеятельности организмов (питание, движение, дыхание, транспорт веществ, выделение, защита, раздражимость и регуляция; …	**Задание:** Прочитайте текст и ответьте на вопрос. Согласованная работа всех органов и систем организма человека обеспечивается благодаря нервной и гуморальной регуляции. Чем отличается гуморальная регуляция процессов жизнедеятельности человека от нервной? Приведите четыре отличия. **Ответ:** 1) гуморальная регуляция осуществляется при помощи химических веществ (гормонов и др.), а нервная – с помощью нервных импульсов; 2) при гуморальной регуляции химические вещества транспортируются жидкими средами организма (кровью), а нервные импульсы передаются по нервным волокнам к определённым органам и тканям; 3) при гуморальной регуляции химические вещества поступают ко всем органам и тканям, а нервные импульсы передаются по нервным волокнам к определённым органам и тканям;

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	4) при гуморальной регуляции ответная реакция организма наступает медленнее и продолжается длительное время по сравнению с нервной регуляцией.
1.3. Использовать биологические модели для выявления особенностей строения … организмов; …	**<u>Задание:</u>** На рисунке изображён процесс деления клетки.  1.1. Какое общее свойство живых систем иллюстрирует данный процесс? 1.2. Приведите у растений пример процесса, в основе которого лежит деление клетки. **<u>Ответ:</u>** 1.1 Самовоспроизведение ИЛИ размножение 1.2 Рост ИЛИ образование спор ИЛИ образование гамет ИЛИ образование половых клеток. (Может быть приведён любой корректный пример)
2. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания	
2.1. Выявлять причинно-следственные связи между составом, … строением клеток разных тканей, …, между строением органов, систем органов и их функциями, …	**<u>Задание</u>:** Дайте ответы на вопросы: 1.Какие особенности строения скелета позвоночного животного, изображённого на рисунке, доказывают его наземное происхождение? 2.Приведите доказательства. 3.С какой группой позвоночных у него проявляется сходства во внешнем строении? 4.Как называется эволюционный процесс, в результате которого сформировалось это сходство? Ответ обоснуйте.

<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td></td><td>


<u>Ответ:</u> 1) грудные плавники имеют сходство в строении с конечностями наземного типа (пояс конечностей и свободная конечность состоит из трёх отделов: плеча, предплечья и кисти);
2) имеются рудиментарные кости тазового пояса, что свидетельствует о наличии у предков задних конечностей;
3) сходство с рыбами по форме тела и плавников;
4) процесс – конвергенция – это формирование сходных признаков у неродственных групп, обитающих в одинаковой среде.
</td></tr>
<tr><td>2.4. Сравнивать …; биологические объекты; …</td><td>
<u>Задание:</u> Установите соответствие между представителями типа Плоских червей и классом.
<table>
<tr><th>Характеристика</th><th>Класс</th></tr>
<tr><td>А) некоторые представители достигают в длину 6–8 метров
Б) вытянутое листовидное тело
В) органы пищеварения редуцированы
Г) внутриполостное, а за тем внутриклеточное пищеварение
Д) промежуточным хозяином может быть прудовик
Е) имеется стробила, которая делится с образованием новых члеников</td><td>1) Сосальщики
2) Ленточные</td></tr>
</table>
<u>Ответ приведите в виде таблицы</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td></td><td>
<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr>
</table>
ИЛИ
<u>Задание:</u> Все перечисленные ниже организмы, кроме двух, имеют в своих клетках вакуоли с клеточным соком. Определите два организма, «выпадающие» из общего списка. Ответ обоснуйте.
1) хвощ полевой
2) пырей ползучий
3) трутовик настоящий
4) амёба обыкновенная
5) мятлик луговой.
Ответ: 34. Вакуоль с клеточным соком есть только в растительных клетках. Трутовик — гриб, амеба – простейшее животное.
</td></tr>
<tr><td>2.5 Различать и описывать по внешнему виду (изображению), схемам и описаниям: … ткани растений, ткани животных, системы органов и органы животных, растений; …</td><td>
<u>Задание:</u> Установите соответствие между особенностями ткани человека и её видом.
<table>
<tr><th>Особенность</th><th>Вид ткани</th></tr>
<tr><td>А) клетки плотно прилегают друг к другу
Б) клетки могут быть плоскими, кубическими, цилиндрическими
В) ткань бывает реснитчатой, железистой, ороговевающей
Г) ткань имеет мезодермальное происхождение
Д) ткань бывает жидкой и твёрдой
Е) межклеточное вещество хорошо развито</td><td>1) эпителиальная
2) соединительная</td></tr>
</table>
<u>Ответ приведите в виде таблицы</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
---	---	---	---	---	---	---

Ответ:

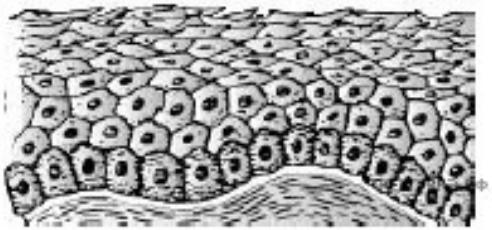
А	Б	В	Г	Д	Е
1	1	1	2	2	2

ИЛИ

Задание: Прочитайте текст и дайте ответ на вопрос. Соединительная ткань имеет мезодермальное происхождение, она бывает жидкой (кровь) и твердой (кость), много межклеточного вещества.

Эпителиальная ткань — клетки имеют мало межклеточного вещества, клетки плотно прилегают друг к другу. Эпителиальная ткань участвует и во многих других функциях: секреции (железы внешней и внутренней секреции), всасывании (кишечный эпителий), газообмене (эпителий легких). Эпителиальные клетки, располагающиеся пластом, могут лежать во много слоев (многослойный эпителий) или в один слой (однослойный эпителий). По высоте клеток различают эпителии плоский, кубический, призматический, цилиндрический.

Какой вид ткани человека показан на рисунке? Ответ поясните.



1) соединительная
2) гладкая мышечная
3) нервная
4) эпителиальная

Ответ:4

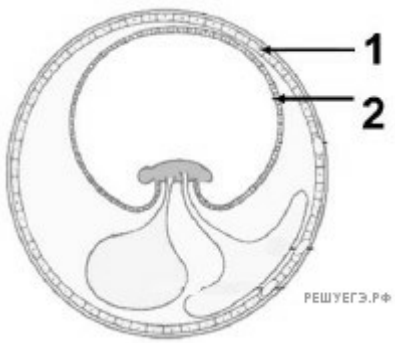
Пояснение.

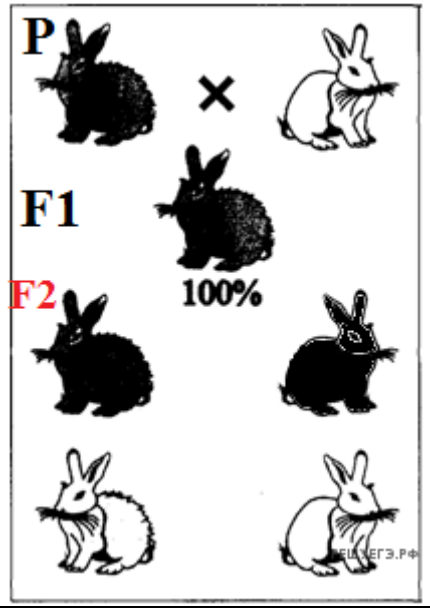
На рисунке изображена эпителиальная ткань, т. к. клетки плотно прилегают друг к другу и нет (мало) межклеточного вещества.

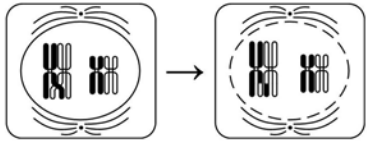
ИЛИ

Задание: Рассмотрите изображенные на рисунке клетки организма человека под цифрами 1 и 2. Опреде-

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	лите, к каким типам тканей их относят. В результате чего клетки с одинаковым генотипом при формировании организма приобретают различную специализацию? **<u>Ответ:</u>**1) 1 — эпителиальная. Мерцательный эпителий, т. к. на поверхности клеток реснички, ядро крупное, мало межклеточного вещества. 2) 2 — гладкая мышечная ткань. Клетки веретеновидной формы с продолговатым ядром. 3) При образовании тканей происходит специализация (дифференцировка) клеток. В них при одинаковых генотипах активны различные гены, поэтому клетки различны по строению и выполняемым функциям.
9. Размножение и развитие организмов **9.1.** Формы размножения организмов. Бесполое и половое размножение. Виды бесполого размножения: простое деление надвое, почкование, размножение спорами, вегетативное размножение, фрагментация, клонирование. Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Конъюгация **9.2.** Мейоз — редукционное деление клетки. Стадии мейоза. Мейоз – основа полового размножения. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза. Эффекты мейоза. Мейоз в жизненном цикле организмов **9.3.** Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партеногенез. Эмбриогенез (на примере ланцетника). Стадии эмбрионогенеза. Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша. Эмбриональная индукция и зародышевый организатор. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов среды **9.4.** Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и непрямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Биологическое старение и смерть. Геронтология	
1.2. Характеризовать …, эмбрио-	**<u>Задание:</u>** Все приведённые ниже термины, кроме двух, используют для описания полового размножения

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
нальное и постэмбриональное развитие, половое и бесполое размножение	организмов. Определите два термина, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Ответ поясните. 1) оплодотворение 2) партеногенез 3) фрагментация 4) оогенез 5) споруляция **<u>Ответ:</u>** 35 <u>Пояснение.</u> При половом размножении организмов образуются гаплоидные половые клетки, новый организм образуется в результате слияния двух половых клеток (оплодотворения) или развивается без оплодотворения из одной половой клетки (партеногез, гиногенез, андрогенез). (3) и (5) — "выпадают", так как фрагментация и споруляция не относятся к половому размножению, это виды бесполого размножения. ИЛИ  **<u>Задание:</u>** Назовите эмбриональные оболочки, обозначенные цифрами 1 и 2. Опишите особенности их строения и функции. У какого класса животных впервые появились эти оболочки и с чем связано их появление? **Ответ:** 1) Хорион — наружная зародышевая оболочка, препятствует чрезмерной потере воды амнионом; служит для обмена между зародышем и окружающей средой (участвует в дыхании, питании, выделении, фильтрации и синтезе гормонов). 2) Амнион — зародышевая оболочка, заполненная амниотической жидкостью (водная среда для развития зародыша), защищает от высыхания и механических повреждений. 3) Первые амниоты — пресмыкающиеся. Появление оболочек связано с развитием зародыша в наземно-воздушной среде.

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	ИЛИ **<u>Задание:</u>** Установи последовательность стадий эмбрионального развития хордовых (запиши в ответе цифры. Пример: 7132456: 1) двухслойный зародыш; 2) гаструляция; 3) однослойный шарообразный зародыш; 4) формирование осевого комплекса; 5) формирование систем органов; 6) оплодотворённая яйцеклетка; 7) деление клеток без их роста. **<u>Ответ:</u>** 6731245
1.3. Использовать биологические модели для выявления особенностей … оплодотворения, онтогенеза.	 **<u>Задание:</u>** Рассмотрите рисунок. Определите доминантные признаки у кроликов (темная или белая окраска, гладкая или мохнатая шерсть), генотипы родителей и гибридов первого поколения, генетический закон, проявляющийся во втором поколении. **<u>Ответ:</u>** 1) Доминантная окраска кроликов темная, шерсть мохнатая (т. к. в первом поколении не произошло расщепления признаков). 2) Генотипы родителей: AABB, aabb; 3) генотипы потомства первого поколения: AaBb. 4) Во втором поколении проявляется закон независимого расщепления.
2. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания	
2.1. Выявлять причинно-следственные связи между … фазами … гаметогенеза, овогене-	**<u>Задание</u>:** рассмотрите рисунок. Назовите тип и фазу деления изображённых на риунке клеток. Ответ обоснуйте.

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
за, эмбрионального развития; …	 **<u>Ответ</u>:** 1) тип — мейоз; фаза — профаза I; 2) для профазы характерны разрушения ядерной оболочки, формирование веретена деления (расхождение центриолей); 3) для мейоза характерна конъюгация гомологичных хромосом и кроссинговер. ИЛИ **<u>Задание:</u>** Если у животного в процессе эволюции сформировался орган, представленный на рисунке, то это животное 1) имеет простые светочувствительные глазки 2) выделяет продукты обмена с помощью мальпигиевых сосудов 3) имеет прямое эмбриональное развитие 4) имеет тело, разделённое на голову, грудь и брюшко 5) дышит атмосферным кислородом 6) питается исключительно мальками рыб Выберите три верных ответа. Ответ поясните. **<u>Ответ:</u>** 245**.** <u>Пояснение.</u> На рисунке изображено крыло представителя класса Насекомые. Это животное: 2) выделяет продукты обмена с помощью мальпигиевых сосудов 4) имеет тело, разделённое на голову, грудь и брюшко 5) дышит атмосферным кислородом
2.4. Сравнивать …; виды размножения организмов (бесполое	**<u>Задание:</u>** Установите соответствие между представителями растительного царства и их особенностями.

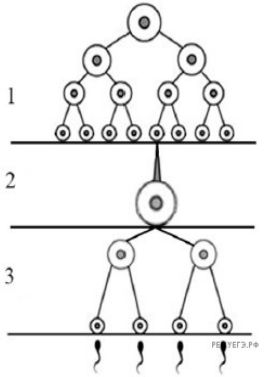
<table>
<tr><th>Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td>и половое); виды оплодотворения (внешнее и внутреннее); типы развития организмов (прямое и с превращением); циклы развития высших растений; …</td><td>
<table>
<tr><th>Особенности</th><th>Представители</th></tr>
<tr><td>А) листостебельное растение в почве закрепляется ризоидами
Б) в цикле развития преобладает спорофит
В) споры образуются в коробочках
Г) споры образуются в спорангиях, на нижней стороне листьев
Д) из споры развивается заросток
Е) из споры развивается зелёная нить</td><td>1) Мхи
2) Папоротники</td></tr>
</table>

<u>Ответ приведите в виде таблицы</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td></tr>
</table>
1) Мхи: (А) не имеют корней, закрепляются в почве ризоидами, (В) споры развиваются в коробочках, в цикле развития преобладает гаметофит. (Е) Спора прорастает в зеленую нить — протонему.
2) Папоротники: (Б) в цикле развития преобладает спорофит; (Г) споры образуются в спорангиях, на нижней стороне листьев; (Д) из споры развивается заросток
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td>2.5. Различать и описывать по внешнему виду (изображению), схемам и описаниям: … фазы … сперматогенеза, овогенеза; стадии эмбриогенеза хордовых; … стадии жизненного цикла растений разных отделов</td><td>

<u>Задание:</u> Какими цифрами обозначены на рисунке «Цикл развития папоротника» гаплоидные стадии развития? Назовите их.

<u>Ответ:</u>
1) 2 — спора;
2) 3 — заросток с развивающимися на нем антеридиями — 4 и архегониями 5;
3) 6 — спермий (сперматозоид) и 7 — яйцеклетка.
ИЛИ
<u>Задание:</u> Установите соответствие между процессами и зонами гаметогенеза, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.


<table>
<tr><th>Процессы</th><th>Зоны гаметогенеза</th></tr>
<tr><td>А) образование гаплоидных клеток
Б) редукция числа хромосом
В) конъюгация, кроссинговер
Г) значительное увеличение размера клетки
Д) митотическое деление</td><td>1) 1
2) 2
3) 3</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td></td><td><u>Ответ приведите в виде таблицы</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td></tr>
<tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr>
</table>
<u>Пояснение:</u>1 — зона размножения; 2 — зона роста; 3 — зона созревания.
Гаметогенез — процесс образования гамет (половых клеток).
Стадии (зоны) гаметогенеза:
Зона размножения — первичные половые клетки с диплоидными набором хромосом делятся митозом (увеличивается количество первичных половых клеток);
Зона роста — клетки готовятся к мейозу (аналог интерфазы), происходит редупликация (удвоение ДНК) и рост клетки;
Зона созревания — клетки делятся мейозом, в результате образуются гаплоидные гаметы</td></tr>
<tr><td>2.8. Классифицировать объекты живой природы по разным основаниям</td><td><u>Задание:</u> Установите последовательность соподчинения систематических категорий у животных, начиная с наименьшей.
1) семейство Волчьи (Псовые)
2) класс Млекопитающие
3) вид Обыкновенная лисица
4) отряд Хищные
5) тип Хордовые
6) род Лисица
<u>Ответ:</u> 361425.
<u>Пояснение:</u>В систематике животных: Царство — тип — класс — отряд — семейство — род — вид. Так как просят указать с наименьшей, то пишем в обратном порядке: вид Обыкновенная лисица → род Лисица → семейство Волчьи (Псовые) → отряд Хищные → класс Млекопитающие → тип Хордовые.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td></td><td>
ИЛИ
<u>Задание:</u> Установите соответствие между признаком царства и царством, для которого этот признак характерен.
<table>
<tr><th>Признак</th><th>Царство</th></tr>
<tr><td>А) включает только одноклеточные организмы
Б) все организмы безъядерные
В) включает в основном автотрофные организмы
Г) способ питания организмов гетеротрофный
Д) клетки имеют целлюлозные оболочки
Е) организмы не имеют тканей</td><td>1) Растения
2) Животные
3) Бактерии</td></tr>
</table>
<u>Ответ приведите в виде таблицы</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ответ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td>3</td><td>3</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr>
</table>
<u>Пояснение</u>: Растения: включает в основном автотрофные организмы, клетки имеют целлюлозные оболочки. Животные: способ питания организмов гетеротрофный. Бактерии: включает только одноклеточные организмы, все организмы безъядерные, организмы не имеют тканей.
ИЛИ
<u>Задание:</u> Бурого медведя и очкового медведя ученые считают разными видами потому, что (ответ поясните)
1) они отличаются внешним видом
2) они живут на разных территориях
3) между ними существует репродуктивная изоляция
</td></tr>
</table>

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	4) они питаются разной пищей **Ответ:**3 Пояснение:Физиолого-репродуктивный критерий основан на том, что особи одного вида могут скрещиваться между собой с образованием плодовитого потомства, похожего на родителей, а особи разных видов, обитающих совместно, не скрещиваются между собой, или их потомство бесплодно.
10. Генетика — наука о наследственности и изменчивости организмов **10.1.** Основные генетические понятия и символы. Ген. Генотип. Фенотип. Аллельные гены. Альтернативные признаки. Доминантный и рецессивный признаки. Гомозигота и гетерозигота. Чистая линия. Гибриды. Основные методы генетики: гибридологический, цитологические, молекулярно-генетические	
1.2. Характеризовать частнонаучные методы: … методы генетики (гибридологический, цитологический, молекулярногенетический), …	**Задание:** В основе какого метода лежит микроскопическое исследование числа и структуры хромосом в целях изучения причин наследственных заболеваний человека? 1) цитогенетического 2) генеалогического 3) близнецового 4) биохимического **Ответ:** 1 Пояснение. Микроскопическое исследование числа и структуры хромосом в целях изучения причин наследственных заболеваний человека лежит в основе цитогенетического метода [13].
1.3. Использовать биологические модели для выявления особенностей …, скрещивания	**Задание:** Установите соответствие между соотношением фенотипов и типом скрещивания, для которого оно характерно.

<table>
<tr><th>Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>Соотношение фенотипов</th><th>Тип скрещивания</th></tr>
<tr><td>А) 1:2:1
Б) 9:3:3:1
В) 1:1:1:1
Г) 3:1</td><td>1) моногибридное
2) дигибридное (гены не сцеплены)</td></tr>
</table>

<u>Ответ приведите в виде таблицы</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td></tr>
</table>

<u>Пояснение.</u>
Моногибридное скрещивание — скрещивание особей, отличающихся по одной паре признаков. Дигибридное скрещивание — скрещивание особей, отличающихся по двум парам признаков.
(А) — расщепление по фенотипу 1:2:1 характерно для моногибридного скрещивания типа Аа х Аа при неполном доминировании (аллель А не полностью доминирует над аллелью а);
(Б) — расщепление по фенотипу 9:3:3:1 — для дигибридного скрещивания при независимом наследовании (гены не сцеплены) признаков типа AaBb x AaBb;
(В) — расщепление по фенотипу 1:1:1:1 — для дигибридного анализирующего скрещивания типа AaBb x aabb;
(Г) — расщепление по фенотипу 3:1 характерно для моногибридного скрещивания типа Аа х Аа с полным доминированием (аллель А полностью доминирует над аллелью а) [13].
</td></tr>
</table>

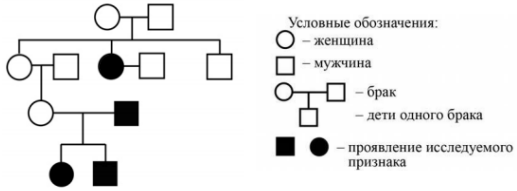
<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td colspan="2">2. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания</td></tr>
<tr><td>2.1. Выявлять причинно-следственные связи между …генотипом и фенотипом, …</td><td><u>Задание</u>: Установите соответствие между примерами и типами взаимодействия генов, которые они иллюстрируют: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. [7, с. 125]
<table>
<tr><th>Примеры</th><th>Типы взаимодействия генов</th></tr>
<tr><td>А) форма плода у тыквы
Б) розовая окраска венчика у ночной красавицы
В) IVгруппа крови по системе АВ0 у человека
Г) Высота растения у гороха
Д) Молочность у коров</td><td>1) взаимодействие аллельных генов
2) взаимодействие неаллельных генов</td></tr>
</table>
<u>Ответ приведите в виде таблицы</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td></tr>
<tr><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2.3. Обосновывать закономерности наследственности и изменчивости на молекулярно-генетическом уровне организации, закономерности передачи наследственной информации на</td><td><u>Задание</u>: Установите соответствие между закономерностями изменчивости и её видами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца
<table>
<tr><th>Закономерности</th><th>Виды изменчивости</th></tr>
<tr><td>А) приводит к созданию новых генотипов</td><td>1) мутационная</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td>клеточном уровне организации, закономерности наследственности и изменчивости на организменном уровне организации биологических систем</td><td>
<table>
<tr><td>Б) проявляется в поколениях
В) групповая
Г) индивидуальная
Д) изменения носят только фенотипический характер
Е) изменения обеспечивают приспособленность к условиям среды</td><td>2) модификационная</td></tr>
</table>

<u>Ответ приведите в виде таблицы</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td></tr>
</table>
[9]
</td></tr>
<tr><td>2.6. Называть и аргументировать положения …, хромосомной теории наследственности, правила и законы Г. Менделя; …</td><td><u>Задание:</u> Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны положения хромосомной теории наследственности. Запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.
(1) При анализирующем скрещивании самки дрозофилы с серным телом и длинными крыльями (дигетерозигота) с самцом с черным телом и короткими крыльями (рецессивная гомозигота) Т. Морган обнаружил отклонение расщепления признаков у потомства от характерного для анализирующего скрещивания. (2) 41,5 % — черное тело и короткие крылья, 8,5 % — серое тело и короткие крылья, 8,5 % — черное тело и длинные крылья. (3) Поведение генов при этом напоминало поведение хромосом при мейозе. (4) На основании результатов скрещивания Т. Морган пришел к выводу, что гены расположены в хромосомах. (5) Гены одной хромосомы наследуются сцеплено. (6) Расстояние между генами в хромосоме пропорционально проценту кроссинговера между ними. (7) Кроссинговером называется обмен гомологичными</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td></td><td>участками хромосом в профазе I мейоза.

<u>Ответ:</u> 456 [7].</td></tr>
<tr><td>2.7. Решать биологические задачи; составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у растений и животных…</td><td><u>Задание:</u> В медицинской генетике широко используется генеалогический метод. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. В подобных исследованиях используются определённые обозначения. Изучите фрагмент родословного древа одной семьи, у некоторых членов которой альбинизм.
Фрагмент родословного древа семьи
 

Используя предложенную схему, определите, доминантным или рецессивным является данный признак, и сцеплен ли он с половыми хромосомами.
<u>Ответ:</u> признак рецессивный, не сцеплен с половыми хромосомами
ИЛИ
<u>Задание:</u> Алексей всегда хотел иметь прямой нос, как у его отца (доминантный признак (А)). Но нос у него был курносый, как у матери. Определите генотипы членов семьи поуказанному признаку.
Ответы занесите в таблицу.
<table><tr><td>Мать</td><td>Отец</td><td>Сын</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>
<u>Ответ:</u> Мать — аа; отец — Аа; сын — аа
ИЛИ
<u>Задание:</u> Селекционер скрестил растения чистой линии кукурузы с нормальными междоузлиями и растения чистой линии кукурузы с укороченными междоузлиями. В результате скрещивания получилось гибридное потомство с нормальными междоузлиями. Определите генотипы</td></tr>
</table>

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	исходных растений и полученного гибридного потомства по указанному признаку. **Ответ:** Генотип исходного растения с нормальными междоузлиями — АА; генотип исходного растения с укороченными междоузлиями — аа; генотип полученного гибридного потомства с нормальными междоузлиями — Аа
11. Закономерности наследственности. Генетика человека **11.1.** Моногибридное скрещивание. Правило доминирования. Закон единообразия первого поколения. Закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет. Анализирующее скрещивание. Расщепление признаков при неполном доминировании **11.2.** Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Полигибридное наследование и его закономерности. Статистический характер законов Г. Менделя **11.3.** Сцепленное наследование признаков. Законы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления. Хромосомная теория наследственности. Генетическое картирование хромосом. Использование кроссинговера для составления генетических карт хромосом **11.4.** Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом **11.5.** Генотип как целостная система. Множественное действие генов. Плейотропия. Множественный аллелизм. Взаимодействие аллельных генов. Кодоминирование. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия **11.6.** Кариотип человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, популяционно-статистический. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Дородовая диагностика плода. Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки. Понятие «генетического груза». Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток	
1.2. Характеризовать частнонаучные методы: … генетики человека (генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, популяционно-статистический), …	**Задание:** С помощью какого метода выявляется влияние генотипа и среды на развитие ребенка. 1) генеалогического 2) близнецового 3) цитогенетического 4) гибридологического **Ответ:** 2

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	Пояснение. Генеалогический метод предполагает построение и изучение генеалогического древа человека, цитогенетический — изучение наследственного материала в клетке, гибридологический — скрещивание особей. А вот близнецовый метод изучает близнецов, выявляя влияние генотипа и среды на организм [13].
2.4. Сравнивать … типы взаимодействия генов; типы наследования признаков (независимое и сцепленное, аутосомное и сцепленное с полом, моногенное и полигенное), типы взаимодействия аллельных генов (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование), типы взаимодействия неаллельных генов (комплементарность, полимерия, эпистаз), …	**Задание:** Заполните пропуски в предложенных ниже утверждениях. 1. Организмы, в генотипе которых представлены два разных мутантных аллелях одного гена, носят название ... . 2. Серии множественных аллелей характерны для наследования такого признака, как ... животных. 3. Неаллельные гены взаимодействуют, когда они оказывают влияние на развитие ... признака. 4. При комплементарном взаимодействии одновременное присутствие двух неаллельных доминантных генов в генотипе гибрида приводит к появлению ... признака. 5. Если каждый из комплементарно взаимодействующих генов неактивен в отношении развития признака, то во втором поколении наблюдается формула расщепления ... . 6. Ген, подавляющий действие другого неаллельного гена, называется ... . 7. Рецессивный эпистаз встречается ... доминантного. 8. Если несколько генов однозначно действуют на развитие признака, то их взаимодействие носит название ... . 9. Количество доминантных генов в генотипе при полимерии называется ... . 10. Если степень развития признака зависит от количества доминантных генов в генотипе, то такая форма полимерии называется ... . 11. Полимерный тип взаимодействия генов чаще всего имеет место при наследовании ... признаков. 12. Влияние одного гена на развитие нескольких признаков носит название ... . 13. Одним из часто встречающихся эффектов плейотропии является ... . **Ответ:** 1) компаунды; 2) окраска шерсти или меха; 3) одного и того же; 4) нового; 5) 9 : 7; 6) супрессором; 7) реже; 8) полимерии; 9) дозой гена; 10) кумулятивной; 11) количественных; 12) плейотропии; 13) летальность [4].

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
2.6. Называть и аргументировать положения …; закон сцепленного наследования Т. Моргана…	**Задание:** Значение хромосомной теории Т. Моргана заключается в том, что она впервые 1) установила правило единообразия гибридов 2) объяснила причины независимого наследования признаков 3) установила закономерности локализации и сцепления генов в хромосомах 4) выявила типы хромосомных мутаций **Ответ:** 3. Пояснение. Хромосомная теория Т. Моргана установила закономерности локализации и сцепления генов в хромосомах *Примечание.* Хромосомная теория Т. Моргана, основные положения: Материальные носители наследственности — гены находятся в хромосомах, распологаются в них линейно на определенном расстоянии друг от друга. Гены, расположенные в одной хромосоме, относятся к одной группе сцепления. Число групп сцепления соответствует гаплоидному числу хромосом. Признаки, гены которых находятся в одной хромосоме, наследуются сцеплено. В потомстве гетерозиготных родителей новые сочетания генов, расположенных в одной паре хромосом, могут возникать в результате кроссинговера в процессе мейоза. Частота кроссинговера, определяемая по проценту кроссоверных особей, зависит от расстояния между генами. На основании линейного расположения генов в хромосоме и частоты кроссинговера как показателя расстояния между генами можно построить карты хромосом [13].
2.7. Решать биологические задачи; составлять … родословных у человека	**Задание:** Катаракта и полидактилия (многопалость) вызываются доминантными аллелями двух генов, расположенных в одной паре аутосом. Женщина унаследовала катаракту от отца, а многопалость – от матери. Определить возможные фенотипы детей от ее брака со здоровым мужчиной. Кроссинговер отсутствует.

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	<u>Ответ:</u> Мужчина несет два рецессивных признака. Значит, его генотип — $\frac{ab}{ab}$. 1. Женщина страдает обоими заболеваниями, следовательно, содержит доминантные гены **A** и **B** и их рецессивные аллели **a** и **b**. Одну болезнь она унаследовала от отца, а другую – от матери, значит, доминантные гены расположены не в одной, а в разных гомологичных хромосомах, и генотип женщины — $\frac{Ab}{aB}$. **Схема брака** P ♀ **Ab** **aB** × ♂ **ab** **ab** катаракта, полидактилия — здоров, здоров гаметы **Ab** **aB** — **ab** F_1 **Ab** **ab** катаракта 50% — **aB** **ab** полидактилия 50% 50 % детей будут многопалыми, 50 % — унаследуют катаракту [5].

12. Закономерности изменчивости

12.1. Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: наследственная и ненаследственная

12.2. Модификационная, или фенотипическая изменчивость. Роль среды в модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая. Характеристика модификационной изменчивости

12.3. Наследственная, или генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс — основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия

12.4. Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Системы репарации. Спонтанные и индуцированные му-

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
тации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. Мутации как причина онкологических заболеваний. Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н. И. Вавилов). Внеядерная изменчивость и наследственность	
2. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания	
2.1. Выявлять причинно-следственные связи между …фенотипом и факторами среды обитания	**Задание:** Выберите три верных ответа из шести, в ответ запишите последовательность цифр, под которыми они указаны. Под действием условий окружающей среды у человека возможно 1) Изменение цвета глаз 2) Увеличение количества эритроцитов 3) Возрастание массы тела 4) Генетическое определение пола 5) Нарушение формирования скелета 6) Формирование отпечатков пальцев **Ответ:** 235
2.4. Сравнивать … виды изменчивости (наследственную и ненаследственную); виды мутаций; … Выяснение генотипов особей и определение вероятности рождения потомства с анализируемыми признаками	**Задание:** Мутационная изменчивость, в отличие от модификационной, 1) носит обратимый характер 2) передаётся по наследству 3) характерна для всех особей вида 4) является проявлением нормы реакции признака **Ответ:** 2 Пояснение. 1,3,4 — признаки модификационной изменчивости, по наследству передаются мутации [13].
2.6. Называть и аргументировать … закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н. И. Вавилова; закономерности	**Задание:** Каково значение закона гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова? **Ответ:** 1) Виды и роды, генетически близкие, характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости.

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
кодификационной изменчивости	2) Закон позволяет прогнозировать наличие сходных мутаций у родственных видов [13].
13. Селекция организмов. Основы биотехнологии **13.1.** Селекция как наука. Зарождение селекции. Центры многообразия и происхождения культурных растений. Центры происхождения домашних животных. Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Оценка экстерьера домашних животных. Испытание производителей по потомству. Этапы комбинационной селекции. Сорт, порода, штамм **13.2.** Экспериментальный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и химический мутагенез как основной источник мутаций у культурных форм организмов. Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Инбредная (чистая) линия. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Гетерозис в растениеводстве и животноводстве. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Отдалённая гибридизация в селекции растений. Метод ментора. Отдалённая гибридизация в селекции животных **13.3.** Биотехнология как отрасль производства. Основные направления современной биотехнологии. Клеточная инженерия. Метод культуры клеток и тканей. Соматическая гибридизация. Получение моноклональных антител. Использование моноклональных и поликлональных антител в медицине. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток **13.4.** Хромосомная и генная инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. Метод рекомбинантных плазмид. Создание трансгенных организмов. Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной инженерии. Биотехнология как наука и производство. Растения и микроорганизмы как объекты биотехнологии. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологической технологии. Производство белка, аминокислот и витаминов	
1.2. Характеризовать частнонаучные методы:…, биотехнологии, клеточной инженерии, генной инженерии; …	**<u>Задание:</u>** Все приведённые ниже термины и приёмы, кроме двух, используются для описания методов клеточной инженерии. Определите два термина или приёма, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Дайте краткую характеристику методам клеточной инженерии. 1) гетерозис 2) трансплантация ядер клеток 3) межлинейная гибридизация 4) гибридизация соматических клеток 5) выращивание растений из каллусной ткани

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	Ответ: 13 Пояснение**:** Два термина или приёма, «выпадающих» из общего списка: 1) гетерозис 3) межлинейная гибридизация — это методы селекции Методы клеточной инженерии: 2) Трансплантация ядер клеток — метод пересадки ядра одной клетки в цитоплазму другой клетки, из которой предварительно удалили собственное ядро. Наблюдения за поведением таких клеток позволяют изучать влияние объединения ядра и цитоплазмы разных клеток на поведение обоих компонентов. Хотя большинство признаков ядерно-цитоплазматических гибридов, несомненно, определяется ядром, некоторые из них в отдельных случаях могут контролироваться цитоплазмой и сохраняться в ряду многих клеточных поколений. 4) Гибридизация соматических клеток - создание неполовых гибридов путем слияния изолированных протопластов, полученных из соматических клеток. Этот метод позволяет скрещивать филогенетически отдаленные виды растений, которые невозможно скрестить обычным половым путем, вызывать слияние трех и более родительских клеток, получать асимметричные гибриды, несущие весь генный набор одного из родителей наряду с несколькими хромосомами или генами, или только органеллами и цитоплазмой другого. Гибридизация соматических клеток дает возможность не только соединить в одном ядре гены далеких видов растений, но и сочетать в гибридной клетке цитоплазматические гены партнеров. 5) Культура изолированных тканей обычно бывает представлена каллусными или реже — опухолевыми тканями. Оторванная от коллектива себе подобных клетка в пробирке сохраняет «память» - генетическую информацию, заложенную родителями. Но специализацию она утрачивает и образует при делении нечто аморфное, напоминающее по форме морскую губку — каллус — это ткань, которая возникает не только в пробирке, но и в естественных условиях при поранении растения. Регенерации полноценных растений из каллуса добиваются в принципе двумя путями: дифференциацией побегов и корней посредством изменения соотношения гормонов цитокинина и ауксина или образованием эмбриоидов. Этот соматический (асексуальный) эмбриогенез впервые был прослежен к 1959 г. у моркови; со временем его стали применять при производстве жизнеспособных растений у разных видов

<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td></td><td>[13].</td></tr>
<tr><td>2.2. Объяснять … связь биологических знаний с … достижения биотехнологии, клеточной и генной инженерии</td><td><u>Задание:</u> Дайте определение понятию биотехнология и ответьте на вопрос, что к ней относят.
1) использование в технике принципов строения живых тел
2) выращивание культурных растений на полях
3) искусственное получение мутаций
4) получение гормонов с использованием микроорганизмов
<u>Ответ:</u> 4.
Биотехнология — это производство необходимых человеку продуктов и материалов с помощью живых организмов, культивируемых клеток и биологических процессов.
Главными направлениями биотехнологии являются: 1) производство с помощью микроорганизмов и культивируемых эукариотических клеток биологически активных соединений (ферментов, витаминов, гормональных препаратов), лекарственных препаратов (антибиотиков, вакцин, сывороток, высокоспецифичных антител и др.), а также белков, аминокислот, используемых в качестве кормовых добавок; 2) применение биологических методов борьбы с загрязнением окружающей среды (биологическая очистка сточных вод, загрязнений почвы и т. п.) и для защиты растений от вредителей и болезней; 3) создание новых полезных штаммов микроорганизмов, сортов растений, пород животных и т.п. [13].</td></tr>
<tr><td>2.4. Сравнивать …; виды искусственного отбора, виды гибридизации в селекции</td><td><u>Задание:</u> Установите соответствие между методами и видами селекции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.
<table>
<tr><th>Методы</th><th></th><th>Виды селекции</th></tr>
<tr><td>А) отбор по экстерьеру
Б) метод ментора
В) выращивание из культур клеток
Г) увеличение плоидности
Д) массовый отбор
Е) испытание родителей по потомству</td><td></td><td>1) селекция животных
2) селекция растений</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

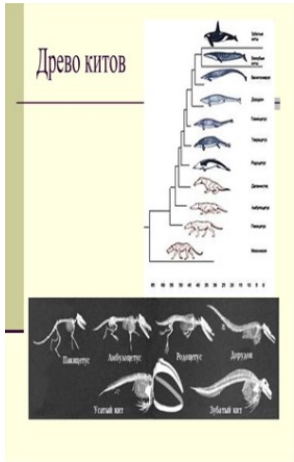
<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td></td><td><u>Ответ приведите в виде таблицы</u>
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>
<u>Ответ:</u>
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>5.4. Оценивать социально-этические и правовые проблемы в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение, биологическое оружие и др.). Принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей</td><td><u>Задание:</u> Дайте ответ на вопрос. О чем гласит статья 11 «Всеобщей декларации о геноме человека и правах человека» принятая на 29-ой сессии Генеральной конференции ЮНЕСКО в 1997 году?
<u>Ответ:</u> «Запретить всякое вмешательство, преследующее цель создать человеческую особь, идентичную другой – живой или мертвой».</td></tr>
</table>

Таблица 3

11 класс. Примеры заданий для проверки сформированности метапредметных результатов обучения

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
1.1. Применять общенаучные и частные методы научного позна-	Задание на формирование данного умения расположено в соответствующим пункте 10 класса (см. «Примеры заданий для проверки сформированности метапредметных результатов обучения», пункт

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
ния в целях изучения биологических явлений и процессов; владеть методами самостоятельного наблюдения, описания, постановки биологического эксперимента и анализа их результатов; методами исследования биологических систем на биологических моделях для объяснения эволюционного процесса, отношений организмов и сред обитания	1.1, стр. 5). Особенностью 11 класса является другое содержание и большая самостоятельность при выполнении лабораторных и практических работ.
1.3. Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, химической посудой в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных и практических работ на уроке; правила поведения в природе, в том числе при выполнении проектных и исследовательских работ	Задание на формирование данного умения расположено в соответствующим пункте 10 класса (см. «Примеры заданий для проверки сформированности метапредметных результатов обучения», пункт 1.3, стр. 5).
3. Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников	
3.1. Пользоваться современной биологической терминологией и символикой для объяснения био-	Данное умение опосредовано формируется при выполнении любых заданий по биологии. Т.к. в самом задании используются специфические биологические термины и символика, кроме того при правильном ответе ученик обязательно демонстрирует знание биологического языка, иначе просто невозможно

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
логических явлений и процессов	правильно ответить.  **<u>Задание:</u>** Ответьте на вопрос, какие особенности строения скелета у китообразных можно описать по изображениям. Какой отдел позвоночника у китообразных отсутствует? Какие структуры позвоночника обеспечивают его подвижность? **<u>Ответ:</u>** Хвостовой плавник китообразных — новообразование, по происхождению не имеет ничего общего с хвостовым плавником рыб. Изучение закладки и раннего эмбрионального развития хвостового плавника китообразных позволило ученым предположить, что он постепенно развился из небольшой боковой складки кожи на хвосте у предков китообразных. Позвоночник китообразных имеет четыре отдела: шейный, грудной, поясничный и хвостовой. Крестцовый отдел у китообразных отсутствует. Грудной отдел несет 10–17 пар ребер, из которых только первые 2–8 пар сочленяются с грудиной. Межпозвоночные диски придают позвоночнику, особенно его хвостовой части, большую подвижность. Отсутствие задних конечностей, крестцового отдела позвоночника и таза увеличивает свободу движения хвостового стебля, а также позволяет рождать очень крупных и развитых детенышей. У большинства Odontoceti, или зубатых китов, к которым принадлежат дельфины, единственный элемент задней конечности – безымянная кость, тогда как у усатых китов (Mysticeti) в целом сохраняются некоторые из самых проксимальных костей задней конечности. Тазовый пояс исчез вместе с задними конечностями; единственными остатками костей таза являются две небольшие кости, скрытые в мускулатуре и лежащие параллельно с осью тела. Лишь у немногих китов существуют еще маленькие рудименты бедренных костей. Причем у одного и того же вида степень их рудиментации колеблется.

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
3.3. Использовать при выполнении учебных проектов, исследований в области биологии и экологии научно-популярную литературу по биологии, справочные материалы, энциклопедии, ресурсы сети Интернет	Проверяется данное умение посредством заданий: 1. Приведите не менее пяти источников из списка, которые будут полезными для выполнения исследования «Генетика как важная составная часть биологической науки». 2. Найдите два источника, в которых содержится противоречивая информация по теме… Каждый учитель сам формирует свою биологическую библиотеку, пользуясь собственными ресурсами или книгами имеющимися в наличии в школьной библиотеке. Помимо списка приведенного выше для 10 класса (см. п. 3.3. стр. 8) в 11 классе можно также использовать научные статьи, некоторые из них можно найти в свободном доступе по следующим ссылкам: https://cyberleninka.ru/ — Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» https://elibrary.ru/ — научная электронная библиотека «elibrary.ru»
4. Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	
4.1. Использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач	Формирование данного умения происходит при подготовке презентаций и выступлений в формате вебинаров. **Задание:** подготовить презентацию по теме: Темы (примерный список): – Роль и место биологии в формировании современной научной картины мира. – Уровни организации биосистем: молекулярно-генетический, органоидно-клеточный, организменный, популяционновидовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. – Значение цитологии для развития биологии – Энзимология – Теория симбиогенеза – Ассимиляция и диссимиляция — две стороны метаболизма. – Биологическое значение митоза – Специфический и неспецифический иммунитет

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	– Периоды онтогенеза человека. – Генетика Требования к презентации представлены в соответствующем пункте 10 класса (см. «Примеры заданий для проверки сформированности метапредметных результатов обучения», п. 4.1, стр. 12).
5. Владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства	
5.1. Владеть приёмами смыслового чтения и работы с текстом естественнонаучного биологического содержания, преобразования информации из одной знаковой системы в другую, понимать лексические средства научного стиля	Данное умение формируется через использование на уроках биологической терминологии, что незаметно учит ребенка понимать лексическое значение слов научного стиля. Кроме того при чтении учебника или любой другой биологической литературы ученик учится работать с текстом естественнонаучного содержания. **<u>Задание:</u>** Используя схему «Макроэволюция», вставьте пропущенный термин в предложенный текст. Классическим примером ____А)_____ развития считается возникновение сходных форм тела у акуловых (первичноводные формы), ихтиозавров и китообразных (вторичноводные формы). При _____Б)_____ развитии сходство между неродственными организмами бывает всегда только внешним (эволюционным изменениям в одном направлении подвергаются внешние признаки как результат приспособления к одинаковым условиям среды). По форме тела акула и дельфин сходны, но по таким

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	существенным чертам, как строение кожных покровов, черепа, мускулатуры, кровеносной системы, дыхательной и других систем, эти группы позвоночных различны. **Ответ:** А) конвергентного развития Б) конвергентном развитии [8].
5.2. Создавать собственные письменные (доклады, рефераты, аннотации, рецензии, презентации) и устные сообщения, обобщая информацию из 5–6 источников, грамотно использовать понятийный аппарат раздела, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории	Задание на формирование данного умения расположено в соответствующим пункте 10 класса (см. «Примеры заданий для проверки сформированности метапредметных результатов обучения», пункт 5.2, стр. 16).
5.3. Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных в развитие знаний в области теории эволюции, палеонтологии, биогеографии, сравнительной анатомии, антропологии, экологии, охраны природы	**Задание:** Подготовить доклад, реферат или устное сообщение, обобщая информацию из 5–6 источников, грамотно использовать понятийный аппарат раздела, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории. Примерные требования и критерии оценки расположены в соответствующем пункте 10 класса (см. пункт 5.2, стр. 16**Ошибка! Закладка не определена.**).Тема должна содержать фамилии российских и зарубежных ученых внесших вклад в развитие знаний в разных областях биологии: 1. Академик А. Н. Северцов — теория эволюции. 2. Жорж Кювье как ученый разработавший метод, позволяющий изучать ископаемых животных на одном уровне с живущими организмами. Ученый установивший закон соотношения органов или закон корреляции. Он гласит: «строение отдельных частей организма напрямую связано с определенным строением других его частей». 3. Американский палеонтолог Дж.Уэлс доказавший (1963), что кольцевые линии и пояса на эпитеке кораллов представляют собой суточные и годовые образования. 4. Советский ученый Бунак Виктор Валерьевич внесший огромный вклад в развитие антропологии.

<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td></td><td>
Его работы, касающиеся этапов эволюционного развития человека, легли в основу антропологии. Ученый подробно описал этапы развития мозга и речевого аппарата человека, указал причины, которые привели к изменению формы его черепа и т.д.
ИЛИ
<u>Задание</u>: Составить таблицу «Вклад российских и зарубежных ученых в развитие знаний в области экологии»
<table>
<tr><th>Фамилия ученого</th><th>Годы жизни</th><th>Вклад ученых в развитие знаний в области экологии, охраны природы</th></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Э. Геккель</td><td>1834–1919</td><td></td></tr>
<tr><td>Александр фон Гумбольт</td><td>1769–1859</td><td></td></tr>
<tr><td>И. П. Бородин</td><td>1847–1930</td><td></td></tr>
<tr><td>А. Г. Кожевников</td><td>1866–1933</td><td></td></tr>
<tr><td>Б. Коммонер</td><td></td><td></td></tr>
</table>
<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><th>Фамилия ученого</th><th>Годы жизни</th><th>Вклад ученых в развитие знаний в области экологии, охраны природы</th></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Э. Геккель</td><td>1834–1919</td><td>Ввел термин «экология» («ойкос» — дом, жилище; «логос» — наука)…..</td></tr>
<tr><td>Александр фон Гумбольт</td><td>1769–1859</td><td>Основоположник глобальной экологии. немецкий географ, натуралист и путешественник, один из основателей географии как самостоятельной науки; Своей основной задачей он считал «по-</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения

		стижение природы как целого и сбор свидетельств о взаимодействии природных сил»; за широту научных интересов современники прозвали его Аристотелем XIX века.
И. П. Бородин	1847–1930	Ботаник, популяризатор науки, зачинатель природоохранного движения в России. В 1910 г. он опубликовал статью «Охрана памятников природы», в которой привел обзор природных мест и главных природоохранных проблем России.
А. Г. Кожевников	1866–1933	Энтомолог, зоолог, эколог. Один из основоположников заповедного дела…
Б. Коммонер		В 70-х годах XX в. американский эколог Барри Коммонер выдвинул ряд положений, которые сегодня называют законами экологии: 1. все связано со всем; 2. все должно куда-то деваться; 3. природа знает лучше; 4. ничто не дается даром.

ИЛИ

<u>Задание:</u>

Установите соответствие. К каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Ученый	Вклад в науку
1. К. Линней 2. Ж.Б Ламарк 3. Ч. Дарвин	А) Виды изменяются за счет изменений окружающей среды Б) Ввел бинарные названия В) Создал первую эволюционную теорию

<table>
<tr><th>Проверяемое умение
(берем из универсального кодификатора)</th><th>Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>4. Ж. Бюффон
5. Ж. Кювье</td><td>Г) Органы животного — части одной целостной системы, а строение каждого органа закономерно соотносится со строением всех других (принцип корреляции)
Д) «Происхождение видов» (книга)</td></tr>
</table>

<u>Ответ приведите в виде таблицы</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td></tr>
<tr><td>4</td><td>1</td><td>2</td><td>5</td><td>3</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">6. Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты</td></tr>
<tr><td>6.1. Планировать совместную деятельность при работе в группе, отслеживать её выполнение и корректировать план своих действий и действий членов группы, адекватно оценивать собственный вклад и вклад других в деятельность группы</td><td>Данное умение формируется при групповой работе, например при выполнении лабораторных и практических работ (если предполагается работа в группе), кроме того данное умение можно формировать при проведении уроков-дискуссий или выполняя задания формата предложенного ниже.
<u>Задание:</u> Работа в группе «Предложите и обсудите варианты образования новых видов в условиях экологической и географической изоляции».
<u>Ответ:</u> Процесс образования видов осуществляется в результате взаимодействия элементарных эволюционных факторов: мутаций, дрейфа генов, естественного отбора, волн жизни и изоляции.
Формы видообразования:
1. дивергентное (истинное) видообразование — разделение первоначально единого вида на два или более новых. Механизм: изоляция между популяциями — накопление генетических изменений — появление репродуктивной изоляции (невозможности скрещиваться);
2. филетическое видообразование — постепенное превращение во времени одного вида в другой.</td></tr>
</table>

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
	Механизм: изменения условий среды захватывают весь ареал — накопление наиболее выгодных изменений у всех популяций вида; 3. *путём гибридизации (гибридогенное)* — скрещивание популяций разных видов на территории пересечения их ареалов. У видов с половым размножением симпатрическое видообразование без географической изоляции происходит довольно редко, т. к. новые мутации либо распространяются в популяции (при возможности скрещивания с особью-мутантом), либо уходят вместе с гибелью носителя (при невозможности скрещивания с особью-мутантом). Однако у организмов, размножающихся бесполым путем, в том числе у высших растений с вегетативным размножением, один мутант (например, **полиплоид),** достаточно отличающийся от родительской популяции, чтобы быть генетически изолированным, может дать начало новому виду. Вариантами симпатрического видообразования являются **полиплоидия** и **гибридизация**. **Полиплоидия** — тип геномной мутации: увеличение числа наборов хромосом в клетках организма, кратное гаплоидному (одинарному) числу хромосом. Так, разные виды пшениц составляют ряд с наборами 14, 28, 42 хромосомы. В клетках дикого хлопчатника 26 хромосом, культурного — 52. **Гибридизация** — скрещивание организмов разных видов, т. е. объединение различных геномов в одной особи (гибриде). Культурная слива возникла путем **гибридизации** тёрна с алычой. Другим примером гибридогенного вида является рябинокизильник, распространённый в лесах центральной Сибири.

Таблица 4

11 класс. Примеры заданий для проверки сформированности предметных результатов обучения биологии

Проверяемое умение (берем из универсального кодификатора)	Пример задания, с помощью которого можно проверить сформированность проверяемого умения
1. История эволюционного учения **1.1.** Первые эволюционные концепции. Трансформизм и идея исторического развития живой природы. Градуалистическая эволюционная концепция Ж. Б. Ламарка. Движущие силы эволюции. Значение трудов Ж.Б. Ламарка для биологии. Креационизм и трансформизм. Систематика К. Линнея и её значение для формирования идеи эволюции **1.2.** Предпосылки возникновения дарвинизма. Эволюция культурных форм организмов. Роль искусственного отбора. Эволюция видов в природе. Интенсивность размножения организмов. Борьба за существование. Естественный отбор. Приспособления — результат естественного отбора. Дивергенция признаков и видообразование. Основные положения синтетической теории эволюции (СТЭ). Роль эволюционной теории в формировании научной картины мира	
2. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания	
2.1. Объяснять роль эмпирических и теоретических методов научного познания, биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании научного мировоззрения; …достижения в области эволюционного учения	**Задание:** Дайте ответ на вопрос. К возникновению какой теории привел комплекс представлений об эволюционном процессе, основанный на соединении эволюционной теории Дарвина с генетикой популяций и представлении о мутациях? Назовите основоположников (не менее трех). **Ответ:** Синтетическая теория эволюции (СТЭ). Основоположники: С. С. Четвериков, Д. Холдейн, С. Райт, Ф. Г. Добржанский, И. И. Шмальгаузен, А. М. Северцев, Д. Симпсон, Э. Майр
2.3. Характеризовать … движущие силы биологической эволюции …	**Задание:** Проанализируйте таблицу «Движущие силы эволюции». Заполните пустые ячейки таблицы, используя понятия и термины, примеры, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Движущие силы эволюции

Движущая сила	Роль в эволюции	Пример
_____ (А)	Поставляет материал для эволюции	Шестипалость у человека
Естественный отбор	_____ (Б)	Индустриальный меланизм
Популяционные волны	Регулирует численность популяции	_____ (В)

Список терминов
1) модификации
2) мутационная изменчивость
3) сохранение и (или) отсев средней нормы признаков
4) периодическое возникновение эпидемий
5) экологическая изоляция
6) уничтожение физически слабых особей
7) идиоадаптации
8) внутривидовая борьба за существование

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 234

Движущая сила	Роль в эволюции	Пример
мутационная изменчивость (2-А)	Поставляет материал для эволюции	Шестипалость у человека
Естественный отбор	**сохранение и (или) отсев средней нормы признаков** (3-Б)	Индустриальный меланизм

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>Популяционные волны</td><td>Регулирует численность популяции</td><td>периодическое возникновение эпидемий (4-В)</td></tr>
</table>
[13]
</td></tr>
<tr><td>2.4. Называть и аргументировать основные положения теории эволюции Ч. Дарвина, синтетической теории эволюции, учения о путях и направлениях эволюции …</td><td>
<u>Задание:</u> Выберите положения синтетической теории эволюции.
1) Виды реально существуют в природе и формируются длительное время.
2) Мутации и комбинации генов служат материалом для эволюции.
3) Движущими силами эволюции являются мутационный процесс, популяционные волны, комбинативная изменчивость.
4) В природе существуют различные виды борьбы за существование между организмами.
5) Естественный отбор — направляющий фактор эволюции.
6) Естественный отбор сохраняет одних особей и уничтожает других.
<u>Ответ</u>: 235
</td></tr>
<tr><td>2.5. Сравнивать эволюционную теорию Ж.Б. Ламарка и теорию происхождения видов Ч. Дарвина; теорию эволюции Ч. Дарвина и синтетическую теорию эволюции; формы борьбы за существование; формы естественного отбора; …</td><td>
<u>Задание:</u> Проанализируйте таблицу «Сравнение основных положений учения Ч. Дарвина и синтетической теории эволюции (СТЭ)». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.
<table>
<tr><th>Критерии</th><th>Учение Ч. Дарвина</th><th>СТЭ</th></tr>
<tr><td>Единица эволюции</td><td>вид</td><td>(А)</td></tr>
<tr><td>Формы естественного отбора</td><td>(Б)</td><td>Движущий, стабилизирующий, дизруптивный, дестабилизирующий</td></tr>
<tr><td>Движущий фактор</td><td colspan="2">(В)</td></tr>
</table>
Термины:
1) особь
2) биологический прогресс
3) искусственный отбор
4) неопределённая изменчивость
5) движущий и половой
6) естественный отбор
</td></tr>
</table>

7) стабилизирующий и половой
8) популяция

Ответ приведите в виде таблицы

А	Б	В

Ответ:

А	Б	В
8	5	6

[20]

2.6. Выявлять причинно-следственные связи между движущими силами эволюции; путями, направлениями эволюции, …

Задание: Проанализируйте таблицу «Движущие силы эволюции». Заполните пустые ячейки таблицы, используя понятия и термины, примеры, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Движущие силы эволюции

Движущая сила	Роль в эволюции	Пример
_____ (А)	Поставляет материал для эволюции	Шестипалость у человека
Естественный отбор	_____ (Б)	Индустриальный меланизм
Популяционные волны	Регулирует численность популяции	_____ (В)

Список терминов
1) модификации
2) мутационная изменчивость
3) сохранение и (или) отсев средней нормы признаков
4) периодическое возникновение эпидемий
5) экологическая изоляция

6) уничтожение физически слабых особей
7) идиоадаптации
8) внутривидовая борьба за существование

Ответ приведите в виде таблицы

А	Б	В

Ответ:

А	Б	В
2	3	4

[13].

ИЛИ

Задание: Почему соты пчел имеют шестиугольную форму? Приведите не менее трех причин.

Ответ: 1. Правильными шестиугольниками можно покрыть плоскость без зазоров.

2. Шестиугольник покрывает наибольшую площадь при наименьшем расходе строительных материалов.

При такой форме соты являются наиболее вместительными.

4. Угол между гранями составляет 120° — этим достигается максимальная прочность при минимальном расходе материала.

Пояснение: Пчёлы от природы наделены инстинктом, позволяющим строить соты именно такой, а не другой формы. Плоскость можно покрыть без зазоров лишь следующими фигурами: равносторонними треугольниками, квадратами и правильными шестиугольниками. Среди этих фигур правильный шестиугольник покрывает наибольшую площадь. Пчелы же стремятся строить как можно более вместительные соты, чтобы запасти побольше мёда. Здесь ни при чём ни материал (воск), ни тельца пчел, ни их рост. Угол между гранями составляет 120° — этим достигается максимальная прочность при минимальном расходе материала.

3.2. Показывать на конкретных примерах связь биологических знаний со знаниями в области физики, химии, математики, географии, информатики, обществознания; роль биологических знаний для медицины, ветеринарии, сельского хозяйства, биотехнологии, экологии, охраны окружающей среды	**Задание:** Ответьте на вопрос, кому легче и кому труднее передвигаться по заболоченной почве — лошади или корове? Почему? **Ответ:** Легче по заболоченной почве передвигаться корове, т.к. у лошадей (непарнокопытных) при вытаскивании ног из вязкой почвы под копытами создается пониженное давление, и наружное атмосферное давление затрудняет движение ног вверх. У парнокопытных животных при нажиме на почву копыта раздвигаются, а при вытаскивании ног сближаются, и вокруг них свободно проходит воздух.

2. Микроэволюция

2.1. Микроэволюция и макроэволюция как этапы эволюционного процесса. Генетические основы эволюции. Мутации и комбинации как элементарный эволюционный материал. Популяция как элементарная единица эволюции. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. Идеальная популяция и закон генетического равновесия

2.2. Движущие силы (факторы) эволюции. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость. Популяционные волны и дрейф генов. Миграция. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная). Формы биологической изоляции: экологическая, морфофункциональная, поведенческая, генетическая. Эффект основателя

2.3. Естественный отбор — направляющий фактор эволюции. Предпосылки естественного отбора. Борьба за существование как механизм действия естественного отбора в популяциях. Формы борьбы за существование: прямая (межвидовая, с неживой природой), косвенная (межвидовая, внутривидовая). Формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий, разрывающий (дизруптивный). Творческая роль естественного отбора. Соотбор

2.4. Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособленности у организмов. Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Относительная целесообразность приспособлений

2.5. Вид и его критерии (признаки). Определение вида. Виды монотипические и политипические. Структура вида в природе: подвиды, экотипы, популяции

2.6. Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция – ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: географическое, экологическое, полиплоидизация, гибридизация. Случаи «взрывного» видообразования и его причин

<table>
<tr>
<td>1.2. Использовать биологические модели для выявления …процесса видообразования …</td>
<td>
<u>Задание</u>: Из предложенного списка животных выбрать тех, кто пошел по пути географического видообразования: кабан, косуля, синица, кенгуру, выдра. В таблицу внести характеристику аллопатрического видообразования.
Пути видообразования
<table>
<tr><th>Путь</th><th>Характеристика</th><th>Примеры</th></tr>
<tr><td>Географическое (аллопатрическое) видообразование</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Биологическое (экологическое, симпатрическое) видообразование</td><td></td><td></td></tr>
</table>

<u>Ответ:</u>
Пути видообразования
<table>
<tr><th>Путь</th><th>Характеристика</th><th>Примеры</th></tr>
<tr><td>Географическое (аллопатрическое) видообразование</td><td>Связано с пространственной изоляцией популяций. Пространственная изоляция происходит либо в результате миграции группы особей за пределы ареала исходного вида, либо при расчленении ареала какими-либо преградами (реками, горами и т. п.). В обоих случаях происходит нарушение панмиксии между группами и разобщение генофондов. С течением време</td><td>При отделении материка Австралии обитавшие там животные оказались в изоляции, поэтому среди млекопитающих эволюционировали лишь сумчатые животные (более древние), а на других материках — сходные с ними, но плацентарные (например, сумчатый волк и волк из отряда хищных; сумчатая крыса и крыса из отряда грызунов).</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

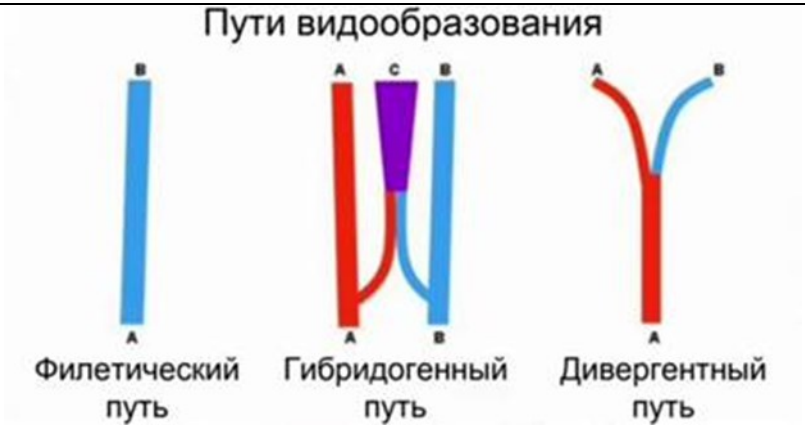
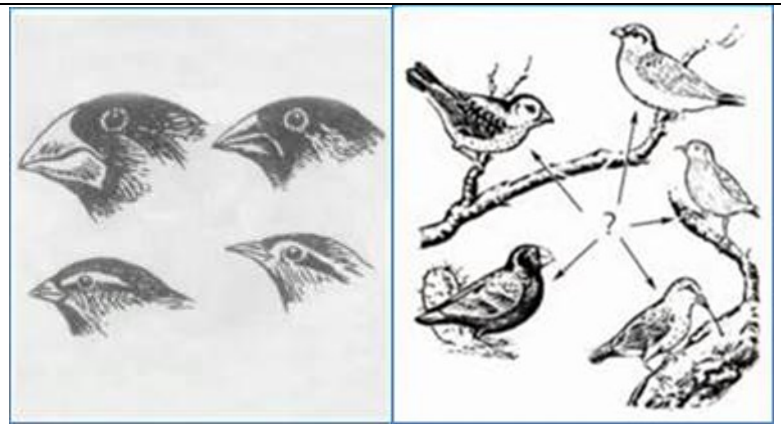
			ни различия между популяциями увеличиваются, и они превращаются в самостоятельные виды.		
		Биологическое (экологическое, симпатрическое) видообразование	При наличии биологической изоляции популяции одного вида находятся в пределах исходного ареала, но не могут скрещиваться в силу биологических различий между их особями. Новый вид образуется в том же ареале. Выделяют **экологическое** и **внезапное** симпатрическое видообразование. Причиной **экологического** видообразования является экологическая изоляция, которая связана со смещением сроков цветения, спаривания, нереста или с разными местами размножения. **Внезапное** видообразование происходит в результате мутаций, полиплоидии или гибридизации видов с последующим удвоением хромосом. В этих случаях репродуктивная изоляция возникает в пределах одного	Примеры: **Экологическое видообразование:** • в африканском озере Виктория обитает более 500 видов рыб цихлид, которые отличаются друг от друга по внешнему виду, образу жизни, поведению; • образование сезонных рас некоторых растений (большого погремка, белой мари), различающихся по срокам цветения; • сосуществование сезонных рас с разными сроками нереста у ряда видов рыб (сельди, окуня, сазана и др.); • наличие в центральной полосе нескольких видов синиц, отличающихся пищевой специализацией. **Внезапное видообразование:** • сосуществование форм картофеля, имеющих 12, 24, 48 и 72 хромосомы;	

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>поколения и формирование нового вида происходит быстро в пределах одной популяции.</td><td>• наличие форм розы большелистной с 14 и 28 хромосомами;
• наличие в одном ареале диплоидной, триплоидной и тетраплоидной рас земляники лесной [19].</td><td></td></tr>
<tr><td>2.3. Характеризовать … формы естественного отбора; приспособленность и её относительность, вид и видообразование; …</td><td colspan="5"><u>Задание:</u> Установите соответствие между характеристикой и способом видообразования.

<table>
<tr><th>Характеристика</th><th>Способ видообразования</th></tr>
<tr><td>А) изменение ареала вида путем миграции
Б) возникновение приспособлений к водному образу жизни
В) изменение пищевых потребностей популяции
Г) расхождение признаков в популяциях на отдаленных частях ареала
Д) освоение новой среды обитания
Е) пространственная изоляция популяций</td><td>1) экологический
2) географический</td></tr>
</table>

<u>Ответ приведите в виде таблицы</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

2.5. Сравнивать … формы борьбы за существование; формы естественного отбора; направления эволюции; способы видообразования; … микроэволюцию; …	 **<u>Задание</u>:** Какой путь видообразования рассматривал Ч. Дарвин? Продолжите вывод «видообразование — это процесс… **<u>Ответ:</u>** Дарвин рассматривал только дивергентный путь видообразования. Филетический и гибридогенный пути были открыты позже. Таким образом, видообразование — это процесс превращения генетически изолированных популяций в новые виды под действием естественного отбора.
2.7. Различать и описывать по внешнему виду (изображению), схемам и описаниям: приспособления организмов к среде обитания; процессы видообразования; …	 **<u>Задание:</u>** Сравните формы клювов и тел вьюрков. Что легло в основу разнообразия птиц? **<u>Ответ:</u>** Слева — разнообразие форм клюва вьюрков, как результат экологической изоляции. Справа — основные пять форм вьюрков, возникшие на островах в результате географической изоляции.
3. Макроэволюция **3.1.** Макроэволюция, или филогенез, как процесс исторического развития органического мира и отдельных систематических групп организ-	

мов. Палеонтологические и биогеографические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты

3.2. Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. Закон зародышевого сходства. Биогенетический закон. Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно-биохимические, генетические и математические методы изучения эволюции. Биохимическая гомология. Исследование хромосомных наборов близкородственных организмов

3.3. Направления и пути эволюции. Биологический прогресс и биологический регресс. Пути достижения биологического прогресса в эволюции: ароморфоз, идиоадаптация и общая дегенерация. Соотношение и чередование направлений эволюции. Формы направленной эволюции: филетическая, дивергентная, конвергентная, параллельная. Сходство и различие форм направленной эволюции

3.4. Общие закономерности (правила) эволюции. Прогрессивная направленность эволюции. Необратимость эволюции. Происхождение от неспециализированных предков. Прогрессирующая специализация. Адаптивная радиация. Чередование главных направлений эволюции. Неравномерность эволюции. Ускорение темпов эволюции. Неограниченность эволюции

1.2. Использовать биологические модели для выявления направлений эволюции, …	**<u>Задание:</u>** Установите соответствие между примерами и направлениями эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. Схема основных путей биологического прогресса: А — исходный уровеньбиологической организации группы; Б и В — ароморфозы; Г — дегенерация; Д — различные идиоадаптации (разветвление на плоскости.

Примеры	Направления эволюции
А) исчезновение головы у двустворчатых моллюсков Б) отсутствие шерсти у китообразных В) утрата хорды при переходе асцидии во взрослую стадию Г) превращение корней повилики в присоски Д) наличие зубчатых пластин у пиявок для прорезания кожи Е) ежегодное сбрасывание рогов у оленей	1) идиоадаптация 2) общая дегенерация

Ответ приведите в виде таблицы

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
2	1	2	2	1	1

2.2. Обосновывать единство живой и неживой природы; родство организмов; взаимосвязь организмов и окружающей среды; эволюцию видов, …

Задание: Проанализируйте информацию и дайте ответ на вопрос.

Аллогенез (от греч. *allo* – разный и *genesis* – развитие) – развитие приспособительных изменений, не связанных с переходом на более высокий уровень организации.

Конкретные изменения в рамках аллогенеза называется **идиоадаптацией**.

Что образуется в результате алломорфоза? и что появилось в результате ароморфоза исходя из изображения?

	<u>Ответ</u>: В результате алломорфоза возникают новые семейства и роды. Если представить ароморфозы как крупные ступени в ходе эволюции существ, то идиоадаптации будут расширять эти ступени. Происхождение птиц и зверей от пресмыкающихся было ароморфозом. А разделение этих классов на более мелкие таксоны было уже идиоадаптацией.
2.3..Характеризовать частнонаучные методы: палеонтологические, биогеографические, эмбриологические, сравнительноморфологические, молекулярно-биохимические, генетические, антропологические (антропометрические, археологические, этнографические, этологические); … макроэволюцию и её общие закономерности;…	**<u>Задание</u>:** Для определения возраста ископаемых останков используется радиоуглеродный метод, основанный на том, что исходное содержание изотопов радиоактивного ^{14}C является постоянным, а удельная радиоактивность (A_0) составляет 15,3 распада/мин*ч. После гибели организма содержание изотопов снижается вследствие его распада. Этот процесс протекает с постоянной скоростью, поэтому возраст ископаемых останков (t) в годах может быть рассчитан по формуле: $t = \frac{T}{0.693} ln A_0/A$, где А —удельная радиоактивность останков на момент проведения анализа; Т — период полураспада радиоактивного элемента (время, необходимое для распада половины радиоактивных изотопов; для ^{14}C Т=5668 лет); ln10=2,30259 При палеонтологических раскопках были обнаружены когти неизвестного животного. Их удельная радиоактивность (А) составила 1,53 распада/мин*ч. Рассчитайте возраст останков. В какую геологическую эру, и в какой период обитало животное, останки которого были обнаружены при раскопках? **<u>Ответ:</u>** Возраст останков $t = \frac{T}{0.693} ln A_0/A$ = 5668/0,693*ln15,3/1,53=18832,73 лет Геологическая эра – кайнозойская. [7, с. 247].
2.5. Сравнивать …макро- и микроэволюцию;…	**<u>Задание:</u>** заполнить предложенную таблицу используя текст «Микроэволюциясвязана с образованием новых популяций, видов. Макроэволюция — эволюционные перестройки надвидовых рангов: тип, класс. Микроэволюцию можно наблюдать в течение жизни. Макроэволюция осуществляется на протяжении длительного времени. Разные сроки эволюции. Частота встречаемости. Макроэволюционные процессы происходят реже. Механизмы эволюции сходные: а) материалом для эволюции являются мутации. б) действует естественный отбор, борьба за существование, дивергенция и биогенетический закон в) носят приспособительный характер.

Однако макроэволюционный уровень эволюции более сложен и в каждом конкретном случае имеет свои отличительные особенности. Таким образом, микроэволюцию можно рассматривать как центральное звено современной эволюционной теории. Доказательства эволюции косвенные и прямые. Основные методы изучения эволюционного процесса: палеонтологические, сравнительно-анатомические, эмбриологические, биогеографические, данные генетики, данные биохимии, данные молекулярной биологии.

Признаки	**микроэволюция**	**макроэволюция**
Результат эволюционных преобразований		
Механизмы		
Длительность		

Ответ:

Признаки	**микроэволюция**	**макроэволюция**
Результат эволюционных преобразований	Формирование новых видов	Формирование надвидовых таксонов — родов, семейств, отрядов и т.д.
Механизмы	Действие ненаправленных факторов микроэволюции (мутационной и комбинативной изменчивости, популяционных волн, дрейфа генов, изоляции), направленного фактора — естественного отбора.	Не имеет специфических механизмов и осуществляется только посредством процессов микроэволюции, являясь их интегративным выражением
Длительность	Происходит внутри вида на уровне популяций, может происходить в исторически короткое время и быть доступной непосредственному наблюдению	Идет на надвидовом уровне. Требует исторически больших промежутков времени и недоступна непосредственному наблюдению.

<table>
<tr>
<td>2.7. Различать и описывать по внешнему виду (изображению), схемам и описаниям:… ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных; …</td>
<td>
<u>Задание:</u> Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания идиоадаптаций в эволюции растений. Запишите в последовательно цифры, под которыми они указаны.
(1)Некоторые эволюционные изменения приводят к появлению новых отделов и классов растений.
(2)Другие же изменения не столь значительны и приводят к появлению частных приспособлений к условиям среды.
(3)Так, в определённый момент эволюции наземных растений сформировалась проводящая система и появились корни.
(4)Позже появилось опыление и специализированные органы размножения — цветки.
(5)Различные морфологические изменения цветков позволили адаптироваться к опылению ветром или насекомыми.
(6)Видоизменения плодов также способствовали более широкому распространению цветковых растений.
Ответ: 2 5 6
ИЛИ
<u>Задание:</u> Переходными формами от рептилий к птицам являются юрские первоптицы Archaeopteryx с длинным, как у рептилии, хвостом, несросшимися позвонками и брюшными ребрами, развитыми зубами. Но это были уже настоящие птицы: тело покрыто хорошо развитыми перьями, передние конечности превращены в типичные крылья. Последний из рассматриваемых в этой связи примеров — звероподобная рептилия Lycaenops из группы терапсид. Развитие большой зубной кости (osdentale), вторичного костного нёба, типичная для млекопитающих дифференцировка зубов на клыки, резцы и зарезцовые зубы, как и многие другие черты, делали общий облик этого животного похожим на хищных млекопитающих. Но по ряду основных черт строения и образу жизни это были настоящие рептилии.
Исходя из содержания текста, выпишите признаки пресмыкающихся и признаки птиц, которыми обладал археоптерикс.

<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><th colspan="2">Археоптерикс</th></tr>
<tr><th colspan="2">Археоптерикс – промежуточная форма между пресмыкающимися и птицами</th></tr>
<tr><th>Признаки пресмыкающихся</th><th>Признаки птиц</th></tr>
<tr><td>• длинный хвост с позвонками</td><td>• внешнее сходство</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

		• пальцы с когтями • наличие зубов • отсутствие киля • брюшные ребра	• наличие крыльев • оперение • сходство задних конечностей с цевкой	

4. Возникновение и развитие жизни на Земле

4.1. Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле: креационизм, самопроизвольное (спонтанное) зарождение, стационарное состояние, панспермия, биопоэз. Гипотеза самозарождения жизни и её опровержение

4.2. Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Образование полимеров из мономеров. Коацервация и коацерватные капли. Микросферы. Протеиноиды. Рибозимы. РНК-мир и рибозимы. Формирование мембран и возникновение пробионтов

4.3. Начало органической эволюции. Появление первых клеток. Эволюция метаболизма. Эволюция первых клеток. Прокариоты и эукариоты. Прогенот — общий предок прокариот и эукариот. Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных царств эукариот. Эволюционное происхождение вирусов

4.4. Основные этапы эволюции растительного мира. Ароморфозы и идиоадаптации. Жизнь в воде. Первые растения — водоросли. Выход растений на сушу. Первые споровые растения. Освоение и завоевание суши папоротникообразными. Усложнение размножения. Семенные растения. Основные черты эволюции растительного мира

4.5. Основные этапы эволюции животного мира. Ароморфозы и идиоадаптации. Первые животные — простейшие. Специализация и полимеризация органелл. Дифференциация клеток. Первые многоклеточные животные – пластинчатые. Двухслойные животные — кишечнополостные. Первые трехслойные животные — плоские черви. Первый выход и завоевание животными суши. Членистоногие. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Рыбы. Второй выход животных на сушу. Земноводные. Завоевание позвоночными животными суши. Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие. Основные черты эволюции животного мира

4.6. История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и её методы. Относительная и абсолютная геохронология. Геохронологическая шкала: эоны, эры, периоды, эпохи. Проблема датировки. Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. Характеристика климата и геологических процессов. Появление и расцвет характерных организмов. Вымирание видов и его причины

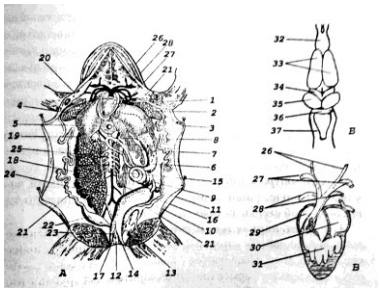
4.7. Современная система органического мира. Кладистика. Основные систематические группы организмов. Принципы классификации организмов. Систематика. Царства: Дробянки, Растения, Животные, Грибы. Современные представления о простейших как отдельном царстве. Подцарства: Архебактерии, Эубактерии, Оксифотобактерии, Багрянки, Настоящие водоросли, Высшие растения, Простейшие, Многоклеточные. Современное состояние изучения видов. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле

<table>
<tr>
<td>2.3. Характеризовать …гипотезы происхождения жизни …; этапы развития жизни …</td>
<td><u>Задание:</u> Сравните суть гипотезы панспермии, стационарного состояния и гипотезу биохимической эволюции.
<u>Ответ:</u>
1. Согласно панспермии жизнь была занесена из других планет.
2. В гипотезе стационарного состояния не стоит вопрос о происхождении жизни, так как считалось, что жизнь на Земле была всегда.
3. Согласно гипотезе биохимической эволюции, жизнь зародилась из неорганических веществ и прошла путь длительной эволюции.</td>
</tr>
<tr>
<td>2.5. Сравнивать … направления эволюции; …</td>
<td><u>Задание:</u> Установите соответствие между признаком птиц и направлением эволюции, в результате которого этот признак сформировался.
<table>
<tr><th>Признак</th><th>Направление эволюции</th></tr>
<tr><td>А) четырёхкамерное сердце
Б) окраска оперения
В) теплокровность
Г) наличие перьевого покрова
Д) ласты у пингвинов
Е) длинный клюв у птиц болот</td><td>1) ароморфоз
2) идиоадаптация</td></tr>
</table>
<u>Ответ приведите в виде таблицы</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td></tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
<td>2.6. Выявлять причинно-следственные связи между …; путями, направлениями эволюции,</td>
<td><u>Задание:</u> Установите соответствие между примером биологического прогресса и путём его достижения.</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>ароморфозами и идиоадаптациями у растений и животных; …</td>
<td>
<table>
<tr><th>Пример биологического прогресса</th><th>Путь достижения</th></tr>
<tr><td>А) возникновение приспособлений у придонных рыб к среде обитания
Б) появление зародышевых оболочек в яйце у пресмыкающихся
В) вскармливание потомства молоком у млекопитающих
Г) появление нервной сети у кишечнополостных
Д) формирование у вьюрков многообразных по форме клювов
Е) преобразование передних конечностей в ласты у китообразных</td><td>1) ароморфоз
2) идиоадаптация</td></tr>
</table>

<u>Ответ приведите в виде таблицы</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td>2.7. Различать и описывать по внешнему виду (изображению), схемам и описаниям: ..; ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных; …</td>
<td><u>Задание:</u> Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания ароморфозов растений. Запишите цифры, под которыми они указаны.
(1)В ходе эволюции растений происходили значимые изменения, сильно повышавшие приспособленность растений. (2)При выходе на сушу у растений сформировались механические и покровные ткани. (3)В дальнейшем появились корни. (4)Различная форма побегов и жизненных форм способствовала широкому распространению наземных растений. (5)Формирование семян и оплодотворение при помощи опыления позволили окончательно избавиться от необходимости воды для размножения. (6)Различные формы и цвет цветков и плодов позволили освоить дополнительные экосистемы.
<u>Ответ</u>: 235.
ИЛИ
<u>Задание:</u> При рассмотрении рисунка, выпишите виды идиоадаптаций у земноводных в связи в частич-</td>
</tr>
</table>

	ным выходом на сушу. **<u>Ответ:</u>** Примерами идиоадаптации земноводных в процессе эволюции являются: ▪ развитие у многих земноводных трех камерного сердца, ▪ изменение объема их легких, ▪ укрепления тазового пояса (происходит у некоторых рептилий, близких родственников земноводных), ▪ изменение гистологического строения клеток их кожи, вследствие чего кожа земноводных выделяет влагу в меньшем количестве, а сами земноводные благодаря этому проявлению идиоадаптации становятся хорошо приспособленными для жизни в жарком климате. 
5. Происхождение человека — антропогенез **5.1.** Антропология — наука о человеке. Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии. Научные теории: антропогенная гипотеза Ж.Б. Ламарка, симиальная теория Ч. Дарвина, трудовая теория Ф. Энгельса **5.2.** Сходство человека с животными. Систематическое положение человека. Свидетельства сходства человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого-биохимические. Отличия человека от животных. Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие головного мозга и второй сигнальной системы. Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе **5.3.** Основные стадии антропогенеза. Дриопитеки – предки человека и человекообразных обезьян. Протоантроп — предшественник человека. Архантроп — древнейший человек. Палеоантроп — древний человек. Неоантроп — человек современного типа. Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя» **5.4.** Человеческие расы. Основные большие расы: европеоидная (евразийская), негро-австралоидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Время и место возникновения человеческих рас. Время и пути расселения человека по планете. Причины и механизмы расогенеза. Единство человеческих рас. Метисация. Критика социального дарвинизма и расизма. Научная несостоятельность расовой антропологии и расовой гигиены. Приспособленность человека к разным условиям среды. Влияние географической среды на морфологию и физиологию человека	
2. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания	

2.1. Объяснять …; связь биологических знаний со знаниями в области … происхождении человека, …	**Задание:** Прочитайте текст и дайте ответ на вопрос. Прочитать геном человека — одна из важнейших задач современной биологии. Она была решена уже к 2008 году, однако свойства этого генома окончательно не изучены. Предполагается, что в будущем можно будет перейти на персональную медицину с использованием индивидуального паспорта генома человека. Почему так важно узнать генетическую последовательность? **Ответ:** Сегодня врачи не могут точно предугадать, возникнут ли негативные последствия при воздействии того или иного антибиотика, лекарства. Если геном каждого человека полностью расшифруют, курс лечения будет подобран индивидуально для каждого пациента. Это не только повысит эффективность терапии, но и поможет избежать побочного воздействия препаратов.
2.2. Обосновывать … эволюцию человека, … единство человеческих рас; …	**Задание:** Чем подтверждается единство рас вида Человек разумный? 1) общественным образом жизни 2) единым ареалом обитания 3) способностью давать плодовитое потомство 4) единым планом строения **Ответ:** 3. Пояснение: О биологическим единстве человеческих рас свидетельствуют: отсутствие генетической изоляции и неограниченные возможности скрещиваний с образованием плодовитого потомства; равноценность рас в биологическом и психологическом отношении; наличие переходных рас между большими расами, совмещающими признаки двух соседних [13].
2.3. Характеризовать … гипотезы происхождения … человека; … основные стадии антропогенеза, … эволюцию современного человека; …	**Задание:** Прочитайте текст и ответьте на вопросы. Ранние неандертальцы - характеризовались меньшим надбровным валиком, более тонкими челюстями, высоким лбом, заметно развитым подбородком. Все эти черты в строении скелета определённо свидетельствуют о менее мощном физическом развитии. Особенности же строения мозга – развитие передних лобных долей и сокращение клювовидных долей – говорит о том, что эти существа вступили на путь, прямо ведущий от орды к возникновению общества. В группах этих неандертальцев были более развиты внутригрупповые связи на охоте, при защите от врагов и от неблагоприятных условий окружающей среды. Они оказались совершенно на ином эволюционном пути – выжили в борьбе за существование благодаря объединению сил отдельных индивидов, что привело 60-50 тыс. лет назад к возникновению вида, к которому принадлежит – Человек разумный – HomoSapiens. 1. Какие факторы (биологические или социальные) усиливали своё воздействие на эволюцию чело-

	века? 2. Что происходило с объёмом головного мозга человека, почему? 3. Как изменялся «быт» человека у представителей разных групп? **<u>Ответ:</u>** 1. Социальные факторы (труд, общественный образ жизни, речь и мышление) усиливали свое воздействие на эволюцию человека. Биологические факторы способствовали лишь формированию морфологических отличий человека от обезьян: прямохождения, развитой кисти руки, развитого головного мозга. 2. Т. к. социальные факторы существенно влияли на эволюцию человека, объём головного мозга за этим тоже претерпел изменения. Первое место по темпам развития заняла лобная доля, а если точнее — ее надкраевая часть, ответственная за основные процессы мышления, такие как самосознание, воля, способность общаться с прочими представителями своего вида, и частично ответственная за речь и другие процессы. Второе место по темпам развития заняла теменная доля, к основным функциям которой можно отнести координацию работы органов чувств, пространственную ориентацию и пространственное воображение. Ну а третье — височная доля, где располагаются слуховые зоны и так называемая зона Вернике, благодаря которой мы воспринимаем речь на слух. Кроме того, височная доля ответственна за распознавание лиц людей, за способность отличать живые и неживые объекты друг от друга и за долговременную память. 3. Австралопитеки — стадный образ жизни и примитивная обработка орудий труда. Человек умелый — использование грубых галечных орудий, трудовая деятельность, вероятно использование огня. Древнейшие люди — развитая орудийная деятельность, обитание в пещерах, способность строить примитивные укрытия из крупных камней, использование огня, возникновение речи, основанной на трудовой деятельности и общественном образе жизни. Древние люди — постройка жилища, способность к добыче и активному использованию огня, первобытно-стадный образ жизни, орудия-остроконечники и скребла — были более совершенными, чем примитивные обработанные гальки.
2.4. Называть и аргументировать основные положения …, теории	**<u>Задание:</u>** Под влиянием каких факторов происходила эволюция предков современного человека? Ответ поясните.

антропогенеза; …	1) только биологических 2) только социальных 3) социальных и биологических 4) абиотических и биотических **<u>Ответ:</u>** 3. **Пояснение:** На развитие животных влияют биологические факторы, на развитие человека еще и социальные.
2.5. Сравнивать … этапы эволюции человека; человеческие расы; …	**<u>Задание:</u>** Какой вид описывается: «Невысокого роста (ок.1,5 м). Череп обладал толстыми стенками. Заметны выступающие надбровные валики и скошенный подбородок. Объем головного мозга в пределах 900–1200 см³.» ? 1) Homohabilis (Человек умелый) 2) Homoerectus (Человек прямоходящий) 3) Homosapiens (Человек разумный) **<u>Ответ</u>:** 2) ИЛИ **<u>Задание:</u>** Как назывались вымершие древесные человекообразные приматы? Опишите особенности облика. 1) Австралопитеки 2) Дриопитеки 3) Парапитеки **<u>Ответ:</u>** 2). По внешнему виду схож с современными нам гиббонами и орангутанами. Рост не более 1 метра. Длинные передние конечности, благодаря которым наш предок мог ловко лазать по деревьям. Череп небольшой, с массивной грубой челюстью и скошенным подбородком. Лоб низкий, характерно выделялись надглазные валики. Нос был плоским, ноздри — широко расставлены. Волосяной покров на теле становится более редким, чем у более древних видов. Хвост отсутствовал.

<table>
<tr>
<td>2.6. Выявлять причинно-следственные связи между …; движущими силами антропогенеза; …</td>
<td>
<u>Задание:</u> На ранних этапах антропогенеза решающую роль играли биологические факторы эволюции, в дальнейшем основной движущей силой стали социальные факторы.
Опишите и аргументируйте факторы среды, которые сыграли решающую роль в антропогенезе человека.

<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><th>Биологические факторы</th><th>Социальные факторы</th></tr>
<tr><td>мутационная изменчивость</td><td>мышление</td></tr>
<tr><td>изоляция</td><td>звуковая сигнализация (на поздних этапах — речь)</td></tr>
<tr><td>дрейф генов</td><td>использование орудий труда</td></tr>
<tr><td>популяционные волны</td><td>общественный образ жизни</td></tr>
<tr><td>борьба за существование</td><td>использование огня</td></tr>
<tr><td>естественный отбор</td><td>творчество</td></tr>
</table>
ИЛИ
На поздних этапах эволюции человека главными стали_____ факторы эволюции. Приведите не менее 4-х примеров данных факторов эволюции.

<u>Ответ:</u> социальные факторы эволюции.

стадный образ жизни;
звуковая сигнализация;
использование орудий труда;
использование огня;
развитие речи.

Например, человек умелый практически не отличался от австралопитеков морфологически, но он умел изготавливать орудия труда.
</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">6. Экология — наука о надорганизменных системах. Организмы и средаобитания
6.1. Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками. Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Методы сбора образцов. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный
6.2. Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред оби-</td>
</tr>
</table>

тания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах. Экологические факторы и закономерности их действия. Действие экологических факторов как раздражителей, ограничителей, модификаторов, сигналов. Биологический оптимум и ограничивающий фактор. Правила минимума и максимума. Толерантность. Эврибионтные и стенобионтные организмы. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные **6.3.** Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Действие разных участков солнечного спектра на организмы. Экологические группы растений и животных по отношению к свету. Сигнальная роль света. Фотопериодизм. Температура как экологический фактор. Действие температуры на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эвритермные и стенотермные организмы. Температурные приспособления организмов. Правила Аллена и Бергмана. Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима. Газовый и ионный состав среды. Почва и рельеф. Погодные и климатические факторы. Приспособления организмов к действию абиотических факторов. Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годичные ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни **6.4.** Жизненные формы организмов. Понятие о жизненной форме организма. Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние травы, однолетние травы. Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробионты. Особенности строения и образа жизни **6.5.** Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, паразитизм, мутуализм, комменсализм, аменсализм, нейтрализм. Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания и в сообществах. Принцип конкурентного исключения как одно из экологических правил существования организмов в среде обитания	
1. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях	
1.1. Применять общенаучные и частные методы научного познания в целях изучения …, отношений организмов и сред обитания	**Задание:** Выполнить работу во время полевого практикума. На территории площадью S общее число дождевых червей составляет К. Необходимо рассчитать плотность популяции на 1 $м^2$ на приусадебном участке и вблизи промышленного предприятия (или оживленной трассы). Данные занести в таблицу №1. Данные для решения задания собираем самостоятельно в часы полевого практикума. Пример заполненной таблицы:

№ варианта	Общая площадь учетной территории, S, м^2	Общее число, К, экз	
		Приусадебный участок	Участок вблизи промышленного предприятия (или оживленной трассы)
1	2.0	80	38
2	2.5	95	48
3	1.5	68	24
4	2.0	87	39
5	2.2	90	41
6	1.8	73	27
7	2.3	92	32
8	1.7	91	34
9	2.5	98	45
10	2.0	83	37

Решение задания

Распределение особей по территории, соотношение групп по полу, возрасту, поведенческим особенностям отражает структуру популяции. Она формируется, с одной стороны на основе общих биологических свойств вида, а с другой — под влиянием экологических факторов.

Плотность популяции в расчете на 1 м^2 определяется по формуле: $P = K/S$

где P — плотность популяции, экз/м^2 ;

K — число особей популяции на учетной территории, экз;

S — общая площадь всей учетной территории, м^2.

Полученные результаты занести в таблицу 2

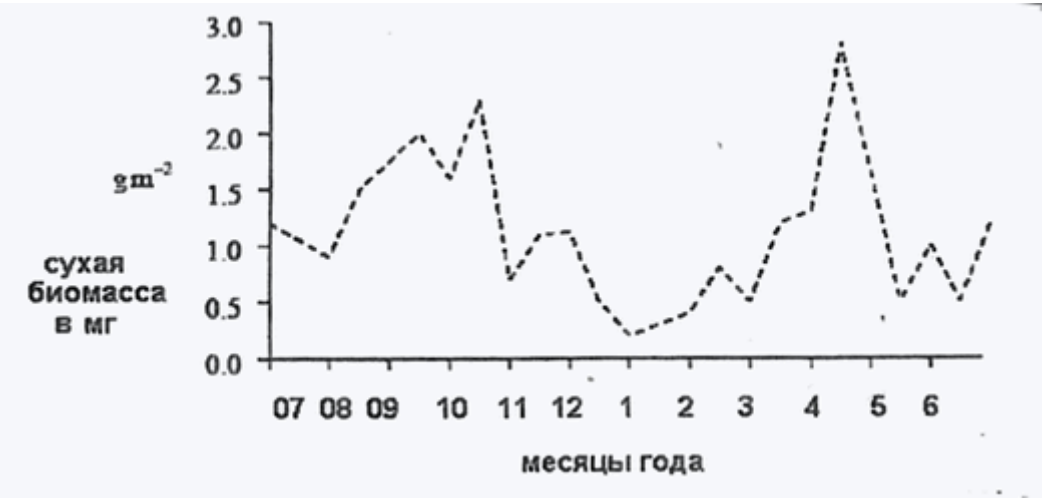
Общая площадь учетной территории , S, м2	Общее число, К, экз.		Плотность популяции, экз/м2	
	Приусадебный участок	Участок вблизи промышленного предприятия (или оживленной	Приусадебный участок	Участок вблизи промышленного предприятия (или оживленной

		трассы)		***трассы)***
20,5	***857***	***365***	***41,8***	***17,8***

Вывод: Количество особей дождевых червей и плотность популяции меньше в 2,3 раза на участке вблизи промышленного предприятия (или оживленной трассы).

1.2. Использовать биологические модели для выявления …; биотических и абиотических воздействий на организмы; …

Задание: Проанализируйте кривую зависимости количества активных особей божьей коровки от температуры окружающей среды. Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.



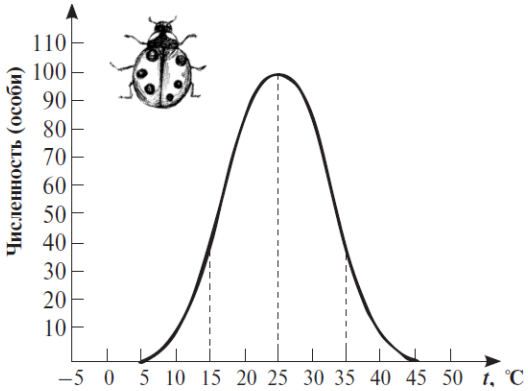
Проанализируйте график, отражающий колебания численности биомассы насекомых в течение года. Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основевашего анализа.

1) Биомасса насекомых и их численность связаны между собой.
2) В конце осени биомасса насекомых резко уменьшается.
3) Период размножения насекомых начинается в мае.
4) Наибольшая численность насекомых приходится на осень и весну.
5) Зиму насекомые проводят в спячке.

Ответ: 2,4

ИЛИ

Задание: Проанализируйте кривую зависимости количества активных особей божьей коровки от тем-

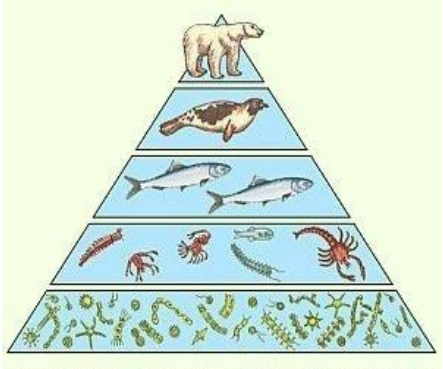
	пературы окружающей среды. Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. 1. Максимальная численность божьих коровок наблюдается при температуре от 15 до 20 градусов. 2. Оптимальная температура для божьей коровки 25 градусов. 3. 35 градусов — это верхний предел выносливости 4. Предел выносливости от 15 до 35 градусов. 5. При температуре ниже 15 градусов и выше 35 градусов начинается угнетение жизнедеятельности.  Запишите в ответе номера выбранных утверждений. **Ответ:** 2, 5
2. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания	
2.1. Объяснять … достижения в области … экологии и охраны природы	**Задание:** Для борьбы с насекомыми — вредителями человек применяет химические вещества. Объясните, как может измениться жизнь дубравы в случае, если в ней химическим методом будут уничтожены все растительноядные насекомые. Приведите не менее трех пунктов. **Ответ:** 1) Растительноядные насекомые в большинстве являются опылителями, их уничтожение приведет к резкому сокращению численности насекомоопыляемых растений. 2) Это может привести к сокращению численности или исчезновению консументов 2-го порядка (насекомоядных). 3) Химические вещества, попавшие в почву, могут привести к нарушению жизнедеятельности растений, гибели почвенной микрофлоры и фауны. Все это может привести к серьезным нарушениям экологического равновесия и даже к гибели дубравы.
2.3. Характеризовать …; среды обитания, экологические факторы, …	**Задание:** Клевер произрастает на лугу, опыляется шмелями. Какие биотические факторы могут привести к сокращению численности популяции клевера? Приведите не менее трех пунктов. Дайте определение биотическому фактору.

<table>
<tr>
<td></td>
<td><u>Ответ:</u>
1) Биотические факторы — факторы живой природы, приводящие например к уменьшение численности шмелей;
2) увеличение численности растительноядных животных;
3) размножение растений — конкурентов (злаков и др.).</td>
</tr>
<tr>
<td>2.5. Сравнивать … среды обитания; биотические взаимодействия; …</td>
<td><u>Задание:</u> Установите соответствие между экологическим фактором и его видом.
<table>
<tr><th>Фактор</th><th>Вид фактора</th></tr>
<tr><td>А) хищничество
Б) отсутствие корма
В) снежный покров
Г) бобровая плотина
Д) внесение удобрений в почву
Е) смена времен года</td><td>1) абиотический
2) биотический
3) антропогенный</td></tr>
</table>
<u>Ответ приведите в виде таблицы</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr>
<tr><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr>
</table>
ИЛИ
<u>Задание:</u> Близкородственные виды часто обитают вместе, хотя принято считать, что между ними существует наиболее сильная конкуренция. Объясните, почему в этих случаях не происходит полного вытеснения одним видом другого. Приведите не менее четырех пунктов. Противоречит ли это правилу конкурентного исключения?
<u>Ответ:</u>
1) Вытеснения не происходит по следующим причинам: близкие виды занимают разные экологиче-</td>
</tr>
</table>

	ские ниши в одном и том же сообществе (разная пища, способ добывания корма, активность в разное время суток); 2) избыток ресурса; 3) ограничивается численность более сильного конкурента третьим видом; 4) условия среды создают равновесие из-за того, что становятся благоприятными то для одного, то для другого. Поэтому отсутствие полного вытеснения не противоречит правилу конкурентного исключения.
5.4. Оценивать социально-этические и правовые проблемы в области экологии и охраны природы. Принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей	**Задание:** Прочитайте текст и ответьте на вопрос. Глубокие всесторонние изменения среды обитания человека влекут за собой рост экологически обусловленного изменения здоровья населения. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), воздействие химических веществ может являться ведущим фактором в развитии значительного числа болезней человека. Выяснено также, что структура заболеваемости в определенной мере зависит и от природных, в первую очередь - климатических условий, а также от вида промышленности, качественного состава выбросов и их концентрации в воздушном пространстве. При обсуждении вопросов общей экологии, в качестве интегрального показателя состояния природной среды была предложена биологическая продуктивность ландшафтов и ее соотношение с зональной их продуктивностью. В.А.Красилов (1992) предлагает производить оценку ухудшения состояния природной среды по комплексу следующих показателей, анализ которых позволяет выявить три состояния среды: неблагополучное, кризисное и состояние экологического бедствия. В местностях, заселенных людьми, а также в городах, поселках, деревнях, везде, где живут люди, наивысшим, замыкающим показателем экологического благополучия является здоровье человека, здоровье людей, поживающих в данной местности, селе, городе. Вопрос: является ли экологическое благополучие единственным условием, обеспечивающим хорошее здоровье населения? Аргументируйте свой ответ. **Ответ:** Экологическое благополучие есть необходимое, но еще недостаточное условие, обеспечивающее хорошее здоровье населения. Оно определяется также социальными и экономическими реалиями, уровнем медицинского обслуживания и рядом других факторов, лежащих вне экологической проблематики.
7. Экологическая характеристика вида и популяции **7.1.** Экологическая ниша вида. Местообитание. Понятие об экологической нише вида. Многомерная модель экологической ниши. Размеры	

экологической ниши. Смена экологической ниши. Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Основные показатели популяции. Биотический потенциал популяции. Кривые роста численности популяции **7.2.** Экологическая структура популяции. Пространственная структура и размещение особей в популяции. Возрастная структура и возрастные пирамиды популяции. Половая структура популяции. Этологическая (поведенческая) структура популяции. Динамика популяции и её регуляция. Типы динамики популяций. Оценка численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций. Факторы смертности и ёмкость среды	
2.4. Называть и аргументировать основные положения …, закона генетического равновесия в идеальной популяции,…	**<u>Задание:</u>.**Ваш одноклассник пытается доказать, что генетическое равновесие является доказательством того, что, по крайней мере, некоторые популяции не эволюционируют. Что вы им скажете? **A.** Они верны! **B.** Эволюция — это процесс во времени, где равновесие — это только одна точка на этой временной шкале. **C.** Равновесие означает, что эволюция закончена **<u>Ответ:</u> B** верно. По пути в супермаркет вы останавливаетесь у перехода через дорогу. В то время как ваша скорость для этой части путешествия была нулевой, это не значит, что путешествие не произошло. То же самое относится и к генетическому равновесию. Это просто показывает, что частоты аллелей не изменяются, по крайней мере, на этом этапе путешествия. Мы знаем, что эволюция существует, потому что мы видим, как популяции меняются со временем на новые виды.
8. Сообщества и экологические системы **8.1.** Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе. Свойства биогеоценозов: самовоспроизводство, устойчивость, саморегуляция, саморазвитие. Циклические изменения в биогеоценозах. Поступательные изменения сообществ — сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные сукцессии. Климаксное сообщество. Биоразнообразие – основа устойчивости сообществ **8.2.** Экосистема. Структурные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии. Правило пирамиды энергии. Природные экосистемы. Экосистема озера. Экосистема смешанного леса. Структурные компоненты и трофическая сеть экосистем **8.3** Антропогенные экосистемы. Агроэкосистемы. Отличия агроэкосистем от биогеоценозов. Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Городская флора и фауна. Синантропизация городской фауны. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем	
1.2. Использовать биологические	**<u>Задание:</u>**

модели для …описания экологических систем …	В водной экосистеме по сравнению с наземной 1) стабильный тепловой режим 2) низкая плотность среды 3) пониженное содержание кислорода 4) высокое содержание кислорода 5) резкие колебания теплового режима 6) низкая прозрачность среды **<u>Ответ:</u> 136** 245 — признаки характерны для воздушной среды.
2.2. Обосновывать …; причины устойчивости и смены экосистем; необходимость сохранения биоразнообразия, …	**<u>Задание:</u>** Перечислить причины устойчивости биогеоценозов. Приведите не менее четырех причин. **<u>Ответ:</u>** 1. Видовое разнообразие 2. Взаимодействие видов 3. Жизненное пространство 4. Антропогенное воздействие 5. Средообразующее свойства видов 6. Самоподдерживание и саморегулирование
2.3. Характеризовать …, экосистемы и их особенности, …	**<u>Задание:</u>** Почему экосистему смешанного леса считают более устойчивой, чем экосистему елового леса? Приведите не менее двух пунктов. **<u>Ответ:</u>** 1) в смешанном лесу больше видов, чем в еловом; 2) в смешанном лесу цепи питания более длинные и разветвлённые, чем в еловом.

2.4. Называть и аргументировать … правила экологической пирамиды	**<u>Задание:</u>** Проанализируйте рисунки и сформулируйте «Правило экологической пирамиды». Аргументируйте ваш ответ.  **<u>Ответ:</u>** Правило экологической пирамиды, или "Правило 10 % "Показатель каждого уровня экологической пирамиды приблизительно в 10 раз меньше предыдущего». С каждого трофического уровня на следующий переходит около 10 % энергии. Это значит, что последнее звено 5-членной пищевой цепи получит только 0,01 % энергии, запасённой продуцентами. В связи с этим пищевые цепи имеют ограниченную длину: в наземных биоценозах обычно встречаются 3–5-звенные цепи. **Дополнение к ответу:** Экологическая пирамида — графические изображения соотношения между продуцентами и консументами всех уровней (травоядных, хищников; видов, питающихся другими хищниками) в экосистеме. ИЛИ **<u>Задание:</u>** Зная правило 10 процентов (правило экологической пирамиды), рассчитайте сколько понадобится фитопланктона, чтобы вырос один кит массой 150 тонн? (пищевая цепь: фитопланктон — зоопланктон — кит) **<u>Ответ:</u>** 150 000 х 10 х 10= 15 000 000 кг (15 000 тонн) ИЛИ **<u>Задание:</u>** Согласно правилу экологической пирамиды, биомасса каждого из последующих уровней уменьшается в 10 раз, потому что часть энергии А) расходуется в процессе дыхания Б) выделяется с экскрементами В) поступает от солнца

	Г) идет на построение новых тканей Д) превращается в тепло **<u>Ответ:</u>** А, Г, Д
2.5. Сравнивать … естественные экосистемы (биогеоценозы) и агроценозы	**<u>Задание:</u>** В чём проявляются различия экосистем пшеничного поля и естественного луга? Укажите не менее четырёх отличий. Ответ поясните. **<u>Ответ:</u>** В пшеничном поле, в отличие от луга, 1) бедный видовой состав, короткие цепи питания, так как преобладает монокультура — пшеница; 2) использование дополнительной энергии, кроме солнечной; 3) несбалансированный круговорот веществ, так как пшеница изымается, поэтому пшеничное поле — неустойчивая экосистема; 4) действие искусственного отбора наряду с естественным (борьба с сорняками и вредителями).
2.6. Выявлять причинно-следственные связи между … абиотическими и биотическими компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов; антропогенными воздействиями и сменой экосистем	**<u>Задание:</u>** Антропогенный фактор — результат непосредственного воздействия человека на окружающую природную среду, приводящее к нарушению естественных экосистем. Мощным фактором изменения экосистем является хозяйственная деятельность человека. Воздействие человека на природные экосистемы началось давно. Оно все время усиливалось вместе с увеличением населения Земли. В последнем столетии в связи с быстрым развитием промышленности, сельского хозяйства, ростом городов влияние человека приобрело решающее значение. Какие изменения в природных экосистемах происходят настоящее время? Приведите не менее трех примеров смены биогеоценозов под воздействием антропогенного фактора. **<u>Ответ:</u>** 1. сплошная вырубка лесов; лесные пожары и выжигание растительности; − уничтожение лесов и растительности при создании инфрастуктуры (уничтожение вблизи карьеров, промышленных комплексов); 2. влияние туризма; надземные органы растений травмируются, почва уплотняется, снижается ее

способность к удерживанию влаги. Эти факторы отрицательно влияют на лесные травы, у которых корневища располагаются прямо под лесной подстилкой.

3. распашка земель с созданием агроценозов, затопление при создании водохранилищ;

ИЛИ

Задание:

В результате длительного применения ядохимикатов на полях иногда наблюдается резкий рост численности вредителей. Укажите не менее трёх причин, способствующих увеличению их численности.

Ответ:

1) Длительное применение ядохимикатов на полях приводит к тому, что погибают хищники, питающиеся этими насекомыми, поскольку в конце пищевой цепи накапливается высокая концентрация ядохимикатов.

2) Воздействие ядохимикатов приводит к выживанию особей на которых яд не действует, следовательно, выживут и дадут потомство, у которых мутация они не восприимчивы к яду.

3) Насекомые, приобретшие устойчивость к ядохимикату, находятся в очень хороших условиях (обилие пищи, отсутствие конкурентов и хищников), поэтому происходит резкий рост их численности.

ИЛИ

Задание: Что служит примером антропогенного изменения в экосистеме пресного водоёма?

1) загрязнение воды бытовыми отходами
2) подъём уровня воды во время половодья
3) строительство плотины для регуляции уровня воды
4) образование ледового покрова зимой
5) выращивание мальков ценных видов
6) уменьшение содержания кислорода в воде зимой

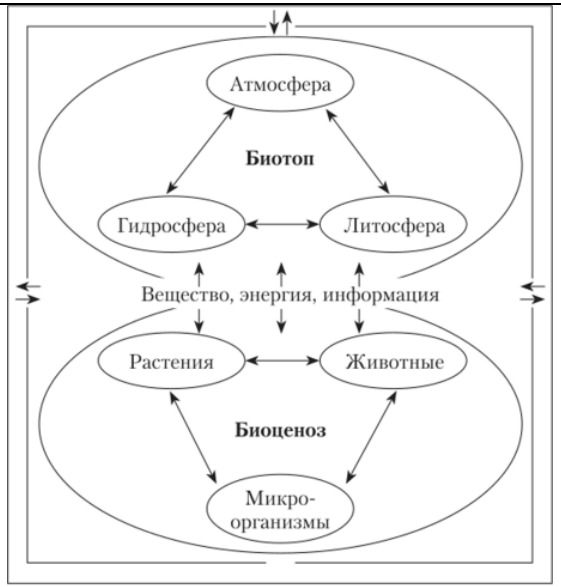
Ответ:

Примером антропогенного изменения в экосистеме пресного водоёма служит: загрязнение воды бытовыми отходами, строительство плотины для регуляции уровня воды, выращивание мальков ценных видов.

2, 4 и 6 — абиотические изменения.

ИЛИ

	<u>Задание:</u> В результате вулканической деятельности в океане образовался остров. Объясните последовательность формирования экосистемы на недавно образовавшемся участке суши. **<u>Ответ:</u>** 1) Первыми поселяются микроорганизмы и лишайники, которые обеспечивают образование почвы; 2) на почве поселяются растения, споры или семена которых заносятся ветром или водой; 3) по мере развития растительности в экосистеме появляются животные, в первую очередь членистоногие и птицы.
2.7. Различать и описывать по внешнему виду (изображению), схемам и описаниям: … экосистемы и их абиотические и биотические компоненты; взаимосвязи организмов в экосистеме; сукцессии; последствия антропогенных воздействий на экосистемы; …	**<u>Задание:</u>** В результате лесного пожара выгорела часть елового леса. Объясните, как будет происходить его самовосстановление. **<u>Ответ:</u>** 1) Первыми развиваются травянистые светолюбивые растения. 2) Потом появляются всходы березы, осины, сосны, семена которых попали с помощью ветра, образуется мелколиственный лес. 3) Под пологом светолюбивых деревьев развиваются теневыносливые ели, которые впоследствии полностью вытесняют другие виды деревьев. ИЛИ **<u>Задание:</u>** Опишите строение экосистемы по схеме: **<u>Ответ:</u>** Экосистема состоит из экотопа (абиотической части) и биоценоза (биотической). Биотоп формируется за счет сложного взаимодействия большого количества абиотических факторов, которые служат в качестве поддержки матрицы жизни в экосистеме. Основными компонентами являются среда, субстрат и факторы окружающей среды. Биотоп - абиотический компонент, в котором живые существа взаимодействуют в экосистеме.

	 Основу биоценоза составляют продуценты. Продуценты представляют собой первый трофический уровень. Они получает энергию за счет фотосинтеза. Второй трофический уровень, и последующие формируются за счет консументов. Консументы не способны производить энергию, поэтому получают ее, преобразуя вещества, произведенные другими организмами. Консументы второго трофического поедают организмов первого уровня. Консументы третьего уровня питаются консументами второго второго.. Последний трофический уровень представлен редуцентами, существами, преобразуюшими неживое органическое вещество в простейшие химические соединения. Типичными представителями редуцентов являются грибы и некоторые виды бактерий. ИЛИ **<u>Задание:</u>** Объясните, почему для возобновления вида орлана-белохвоста достаточно двух яиц в кладке, а в кладке соловья — 6–7 яиц. Приведите не менее трех аргументов. **<u>Ответ:</u>** 1) Высокой плодовитостью отличаются виды, у которых велика гибель особей в природе. 2) У соловья избыточное производство яиц как бы покрывает их возможную гибель (гнездовой тип птенцов, много врагов, длительные перелеты на места зимовья и др.). 3) У видов с хорошо развитой заботой о потомстве гибель птенцов невелика (более зрелые птенцы, отсутствие естественных врагов, оседлый образ жизни).
2.8. Решать биологические задачи; составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (пищевые цепи)	**<u>Задание:</u>** На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т. злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки — кузнечики — лягушки — змеи — орёл, а масса взрослого орла 5 кг

	Ответ: По правилу 10 % (правило Линдермана) 100 т злаковых растений на следующий уровень переходит только 10 % от предыдущего. Зная это правило, узнаем массу всех уровней этой пирамиды, исходя из цепи питания: злаковые растения — 100 т кузнечики 10 % от 100 т = 10 т лягушки 10 % от 10 т = 1 т змеи 10 % от 1 т = 0,1 т или 100кг орлы 10 % от 100 кг = 10 кг, это общая биомасса орлов, так как масса одного орла 5 кг, следовательно, 100 т злаковых растений могут позволить вырасти 2 орлам
2.9. Классифицировать представителей разных царств живой природы, используя систематические таксоны	**Задание:** Установите последовательность, отражающую систематическое положение вида Комнатная муха в классификации животных, начиная с наименьшей группы. 1) отряд Двукрылые 2) тип Членистоногие 3) род Мухи 4) царство Животные 5) вид Комнатная муха 6) класс Насекомые **Ответ**: 531624. Пояснение:В систематике животных: Царство — тип — класс — отряд — семейство — род — вид. В вопросе спрашивается от наименьшей, поэтому и нужно указывать в обратном порядке.

9. Биосфера — глобальная экосистема

9.1. Биосфера — живая оболочка Земли. Развитие представлений о биосфере в трудах В. И. Вернадского. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции

9.2. Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы. Ритмичность явлений в биосфере

9.3. Зональность биосферы. Понятие о биоме. Основные биомы суши: полярные области и тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, кустарники, пустыни, влажные тропические леса, высокогорья. Климат, растительный и животный мир биомов

<table>
<tr><td colspan="2">суши. Полярная асимметрия биосферы</td></tr>
<tr><td>1.2. Использовать биологические модели для … описания экологических систем и биосферы</td><td>
<u>Задание:</u>
Заполнить таблицу «Биологические системы»
<table>
<tr><th>Биологическая система</th><th>Компоненты, характеристики</th></tr>
<tr><td>Популяция</td><td></td></tr>
<tr><td>Биогеоценоз</td><td></td></tr>
<tr><td>Агроценоз</td><td></td></tr>
</table>
<u>Ответ:</u>
<table>
<tr><th>Биологическая система</th><th>Компоненты, характеристики</th></tr>
<tr><td>Популяция</td><td>Генофонд, генетическая приспособленность, ареал, экологическая ниша, возрастная и половая структура, плотность, рождаемость, смертность. Репродуктивный потенциал, емкость</td></tr>
<tr><td>Биогеоценоз</td><td>Биотоп, биоценоз, фитоценоз, зооценоз. Биомасса, продуктивность, плотность популяций, видовое разнообразие, ярусность, Продуценты, консументы, редуценты, пищевые цепи, правила экологической пирамиды. Развитие экосистем: первичная и вторичная сукцессии, устойчивость, саморегуляция.</td></tr>
<tr><td>Агроценоз</td><td>Экосистема, созданная и регулируемая человеком.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.2. Обосновывать …, эволюцию биосферы… последствия антропогенного воздействия в биосфере</td><td>
<u>Задание:</u>
Поступление в окружающую среду любых твердых, жидких и газообразных веществ, микроорганизмов или энергий в количествах, вредных для здоровья человека, животных, состояния растений и экосистем в целом — это? Выберите правильный ответ.
1. экологический кризис
</td></tr>
</table>

	2. загрязнение 3. экологическая катастрофа 4. разрушение **<u>Ответ:</u>** 2
2.3. Характеризовать … биосферу как глобальную экосистему	**<u>Задание:</u>** Назовите специфические черты биосферы: А) деятельность живых существ не влияет на формирование осадочных пород Б) В состав биосферы не входят современные экосистемы Земли В) биогеоценозы являются элементарными структурами биосферы Г) в состав биосферы входит мантия Земли Д) в состав биосферы входит неживое вещество (косное) Е) в состав биосферы входит бескостное Ж) в состав биосферы входит тропосфера Земли З) для биосферы характерна биогенная миграция атомов **<u>Ответ:</u>** В, Д, Е, З.
2.4. Называть и аргументировать основные положения …учения о биосфере (В.И. Вернадского); …	**<u>Задание:</u>** Назовите основные положения учения В. И. Вернадского о биосфере. **<u>Ответ:</u>** 1. Биосфера — организованная система 2. Живые организмы являются доминирующим фактором на планете 3. На земную жизнь оказывает влияние космическая энергия
2.7. Различать и описывать по внешнему виду (изображению), схемам и описаниям: … последствия антропогенных воздействий на …; биосферу	**<u>Задание:</u>** Распределите положительные и негативные влияния антропогенного фактора в таблице (ниже) 1. Создание заповедников и парков 2. Техногенные аварии 3. Сточные воды 4. Высадка деревьев 5. Разработка полезных ископаемых

6. Ирригационные системы
7. Рациональное использование сельскохозяйственных земель
8. Промышленные выбросы и отходы
9. Выхлопы транспортных веществ
10. Вырубка лесов
11. Системы очистных сооружений
12. Использования удобрений и химикатов

Ответ:

Положительное влияние антропогенного фактора	Негативное влияние антропогенного фактора
1, 4, 6, 7, 11	2, 3, 5, 8, 9, 10, 12

Список использованных источников:

1. Аннотация. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/ (дата обращения 01.07.2021)
2. Беленок И. Л., Величко А. Н. Профессиональная исследовательская деятельность учителя физики (учебное пособие). Новосибирск : Изд-во Новосиб. Пед. ун-та, 1995, 88 с.
3. В чем отличие доклада от реферата URL: https://edunews.ru/students/info/chem-otlichaetsya-doklad-ot-referata.html (дата обращения 01.07.2021)
4. Взаимодействие генов. URL: https://licey.net/free/6-biologiya/73-genetika_i_selekciya_teoriya_zadaniya_otvety/stages/4428-3_vzaimodeistvie_genov.html (дата обращения 07.07.2021)
5. Выяснение генотипов особей и определение вероятности рождения потомства с анализируемыми признаками. URL: https://licey.net/free/6-biologiya/20-sbornik_zadach_po_genetike_s_resheniyami/stages/309-3_vyyasnenie_genotipov_osobei_i_opredelenie_veroyatnosti_rozhdeniya_potomstva_s_analiziruemymi_priznakami.html (дата обращения 07.07.2021)
6. Грудева Л. И. Паспорт кабинета биологии. URL: https://xn--30-6kc3bfr2e.xn--80aaac0ct.xn--p1ai/assets/files/drugie%20documents/20_nach.pdf (дата обращения 10.06.2021)
7. ЕГЭ. Биология в схемах и таблицах / А. Ю. Ионцева, Ю. А. Садовниченко. — Москва : Эксмо, 2018. — 304 с.
8. Закономерности эволюции: конвергенция, дивергенция, параллелизм. https://foxford.ru/wiki/biologiya/zakonomernosti-evolyutsii-konvergentsiya-divergentsiya-parallelizm (дата обращения 26.06.2021)
9. Контрольная работа по теме "Закономерности изменчивости" с ответами. Биология 9 класс https://infourok.ru/kontrolnaya-rabota-po-teme-zakonomernosti-izmenchivosti-s-otvetami-biologiya-klass-2538330.html (дата обращения 07.07.2021)
10. Положение об индивидуальном проекте обучающихся 10–11 классов ГБОУ Школа № 1492. URL: https://sch1492uz.mskobr.ru/files/polozhenie_ob_ip.pdf (дата обращения 01.07.2021)
11. Презентация. https://ru.wikipedia.org/wiki (дата обращения 01.07.2021)
12. Рекомендации по содержанию и условиям реализации учебных планов специализированных классов естественнонаучного направления (Биология). Методические рекомендации для учителей биологии, работающих в классах с углубленным изучением биологии / Варжавина Е. В., Васева Н. П., Воронина Е. Н., Курта О. В., Пимонова Е. Ю., Трубенкова Т. И. Под ред. Беленок И. Л., Величко А. Н.; Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования. — Новосибирск : Изд-во НИПКи-ПРО, 2021. — 51 с.
13. Решу ЕГЭ. URL: https://bio-ege.sdamgia.ru/test (дата обращения 07.07.2021)
14. Список Интернет сайтов в помощь изучения биологии. URL: https://infourok.ru/spisok-internet-saytov-v-pomosch-izucheniya-biologii-3246049.html (дата обращения 10.06.2021)

15. Справочник. Темы рефератов по биологии. URL: https://spravochnick.ru/articles/referaty/temy_referatov_po_biologii/ (дата обращения 01.07.2021)

16. Тертычный А. А. // Жанры периодической печати. Учебное пособие. М. : Аспект Пресс, 2000

17. Требования к презентации. Рекомендации по составлению и использованию учебной презентации. URL: https://infourok.ru/prezentaciya-trebovaniya-k-prezentacii-rekomendacii-po-sostavleniyu-i-ispolzovaniyu-uchebnoy-prezentacii-611606.html (дата обращения 10.06.2021)

18. Универсальные кодификаторы процедур оценки качества образования. Среднее общее образование (Биология) URL: https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/univers-kodifikatory-oko (дата обращения 10.06.2021)

19. Цифровой образовательный ресурс для школ. (ЯКласс). Аллопатрическое и симпатрическое видообразования. https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/osnovy-evoliutcionnogo-ucheniia-246743/obrazovanie-novykh-vidov-ili-mikroevoliutciia-254922/re-499b2e4f-5b3c-4a61-a58b-ebc9df071dd5 (дата обращения 05.08.2021)

20. Studarium. URL: https://studarium.ru/question/2359 (дата обращения 02.07.2021)

Сведения об авторах

Варжавина Елена Васильевна, учитель биологии высшей квалификационной категории «Биотехнологический лицей № 21»

Васева Наталья Павловна, учитель биологии высшей квалификационной категории МАОУ «Гимназия № 12», Почётный работник общего образо-вания РФ,

Воронина Елена Николаевна, кандидат биологических наук, н.с. ЛФ ИХБФМ СОРАН, доцент СУНЦ НГУ,

Курта Оксана Викторовна, учитель биологии высшей квалификационной категории МБОУ СОШ 189, старший преподаватель кафедры естественнонаучного образования НИПКиПРО,

Пимонова Елена Юрьевна, кандидат биологических наук, учитель биологии 1 квалификационной категории МАОУ "Гимназия № 7 "Сибирская", доцент кафедры естественнонаучного образования НИПКиПРО,

Трубенкова Татьяна Ивановна, учитель биологии высшей квалификационной категории, заведующая кафедрой Управления специализированными классами МБОУ «Биотехнологический лицей № 21».

Учебное электронное издание

Сборник типовых заданий по биологии 10–11 классы

Для учителей биологии, работающих в классах с углубленным изучением биологии

Коллектив авторов:
Варжавина Е. В., Васева Н.П., Воронина Е.Н., Курта О. В., Пимонова Е. Ю., Трубенкова Т. И

Под редакцией И. Л. Беленок, А. Н. Величко

Подписано к использованию 23.03.2022.

Объем издания 2,9 Кб. Заказ № 5.

ГАУ ДПО НСО «Новосибирский институт повышения квалификации
и переподготовки работников образования»
630007, г. Новосибирск, Красный пр., 2. Тел.: (383) 349-58-00 (доп. 277).
E-mail: iio99@mail.ru Сайт: https://www.sibknigi.ru

Данное издание предназначено для публикации на электронных носителях