

Анализ результатов ЕГЭ по биологии за 2023-2024 учебный год

В 2023 - 2024 учебном году в 11-х классах обучалось 91 обучающийся. Биологию в форме ЕГЭ в 2024 году сдавали 11 обучающихся.

Не прошли установленный порог (36 баллов) 2 человека (Мутаева Катерина, 11В (33), Фетисова Евгения, 11 Б (24)). Таким образом, **9 выпускников из 11 преодолели минимальный пороговый балл, что составляет 73%.**

Таблица 1

Результаты ЕГЭ по биологии

Ф.И.О. учителя	Кол-во учащихся	Баллы										Средний балл	Порог
		24	33	36	41	43	45	48	63	75	91		
Новожилова И.Н	9	1	1	1	2	1	1	1		1		43	36
Ширина С.А	2								1		1	77	36

Таблица 2

Результаты ЕГЭ по биологии

Класс	Количество участников экзамена	Максимальный балл	Минимальный балл	Средний балл
11 А	1	91	-	91
11Б	3	63	24	43,5
11В	5	48	33	40,5
11 Г	3	75	-	52

Поэлементный анализ

1. Назначение контрольных измерительных материалов (КИМ) ЕГЭ

Единый государственный экзамен (ЕГЭ) представляет собой форму государственной итоговой аттестации, проводимой в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ среднего общего образования соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Для указанных целей используются контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы. ЕГЭ проводится в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования, утверждённым приказом Минпросвещения России и Рособрнадзора от 04.04.2023 № 233/552.

2. Документы, определяющие содержание КИМ ЕГЭ

Содержание КИМ ЕГЭ определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС): 1) приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413»; 2) приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (с изменениями 2014–2020 гг.). Детализированные требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые на основе изменённого в 2022 г. ФГОС, являются преемственными по отношению к требованиям ФГОС 2012 г. При разработке КИМ ЕГЭ учитывается содержание федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»).

3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры КИМ ЕГЭ

Личностные результаты освоения основной образовательной программы обучающимися (на основе изменённого в 2022 г. ФГОС) отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных

внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности. Содержание и результаты выполнения заданий ЕГЭ связаны в том числе с достижением личностных результатов освоения основной образовательной программы по изменённому в 2022 г. ФГОС в части физического (сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью и др.), трудового (интерес к различным сферам профессиональной деятельности и др.), экологического (сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем и др.) воспитания, а также принятия ценности научного познания (сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира и др.).

Подробная информация о личностных результатах освоения основной образовательной программы по ФГОС 2012 г. и преемственных детализированных требованиях к личностным результатам в изменённом ФГОС 2022 г. приведена в разделе 3 кодификатора. КИМ ЕГЭ по биологии учитывают специфику предмета, его цели и задачи, исторически сложившуюся структуру биологического образования. КИМ конструируются исходя из необходимости оценки достижения выпускниками метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования. Задания контролируют степень овладения предметными знаниями и умениями курса и проверяют сформированность у выпускников средней школы биологической компетентности. При выполнении заданий, помимо предметных знаний, умений, навыков и способов познавательной деятельности, востребованы также универсальные учебные познавательные, коммуникативные и регулятивные (самоорганизация и самоконтроль) действия. Объектами контроля служат знания и умения выпускников, сформированные при изучении следующих содержательных разделов: «Биология как наука. Живые системы и их изучение», «Клетка как организм», «Организм как биологическая система», «Система и многообразие органического мира», «Организм человека и его здоровье», «Теория эволюции. Развитие жизни на Земле», «Экосистемы и присущие им закономерности». Подобный подход позволяет охватить проверкой основное содержание курса, обеспечить содержательную валидность КИМ. В экзаменационной работе преобладают задания из раздела «Общая биология», поскольку в нём интегрируются и обобщаются фактические знания, полученные на уровне основного общего образования, рассматриваются общебиологические закономерности, проявляющиеся на разных уровнях организации живой природы. К их числу следует отнести: клеточную, хромосомную, эволюционную теории; законы наследственности и изменчивости; экологические принципы, правила и закономерности развития биосферы. В содержание проверки включены и прикладные знания из области биотехнологии, селекции организмов, охраны природы, здорового образа жизни человека и др.

Приоритетной при конструировании КИМ является необходимость проверки у обучающихся сформированности следующих способов деятельности: владение системой биологических знаний, в том числе знаний об основных методах научного познания; применение знаний при объяснении биологических процессов и явлений; умение решать поисковые биологические задачи, устанавливать взаимосвязи между строением и функциями организмов и их частей, выделять существенные признаки живых систем разного уровня, использовать аргументы, терминологию и символику для доказательства научной точки зрения, а также критически оценивать информацию биологического содержания.

4. Структура варианта КИМ ЕГЭ

Каждый вариант КИМ содержит 28 заданий и состоит из двух частей, различающихся по форме и уровню сложности.

Часть 1 содержит 21 задание: 6 – с множественным выбором ответов из предложенного списка; 3 – на поиск ответа по изображению на рисунке; 4 – на установление соответствия элементов двух-трёх множеств; 4 – на установление последовательности систематических таксонов, биологических объектов, процессов, явлений; 2 – на решение биологических задач по цитологии и генетике; 2 – на дополнение недостающей информации в таблице; 1 – на анализ информации, представленной в графической или табличной форме. Ответ на задания части 1 даётся соответствующей записью в виде слова (словосочетания), числа или последовательности цифр, записанных без пробелов и разделительных символов. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом. В этих заданиях ответ формулируется и записывается экзаменуемым самостоятельно в развёрнутой форме. Задания этой части работы нацелены на выявление выпускников, имеющих высокий уровень биологической подготовки.

В части 1 задания 1–21 группируются по содержательным блокам, представленным в кодификаторе, что обеспечивает более доступное восприятие информации. В части 2 задания группируются в зависимости от проверяемых видов учебной деятельности и в соответствии с тематической принадлежностью.

Распределение заданий экзаменационной работы по её частям с учётом максимального первичного балла за выполнение заданий каждой части приводится в таблице 3.

Таблица 3

Распределение заданий по частям экзаменационной работы

Части работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 57	Тип заданий
Часть 1	21	36	63	С кратким ответом
Часть 2	7	21	37	С развёрнутым ответом
Итого	28	57	100	

5. Распределение заданий варианта КИМ ЕГЭ по содержанию, проверяемым требованиям к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования

Экзаменационная работа состоит из семи содержательных разделов, представленных в кодификаторе проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по биологии (далее – кодификатор). Содержание разделов направлено на проверку знания: основных положений биологических теорий, законов, правил, закономерностей, научных гипотез; строения и признаков биологических объектов; сущности биологических процессов и явлений; особенностей строения, жизнедеятельности организма человека; гигиенических норм и правил здорового образа жизни.

Первый раздел «Биология как наука. Живые системы и их изучение» контролирует материал о достижениях биологии, методах исследования, об основных уровнях организации живой природы. Второй раздел «Клетка как биологическая система» содержит задания, проверяющие: знания строения, жизнедеятельности, многообразия клеток и вирусов; умения устанавливать взаимосвязь строения и функций органоидов клетки; умения распознавать, сравнивать и анализировать процессы пластического и энергетического обмена в клетках; уровень овладения умениями применять биологические знания при решении задач по цитологии.

Третий раздел «Организм как биологическая система» содержит задания, проверяющие знания многообразия тканей, онтогенеза организмов и их воспроизведения, закономерностей наследственности и изменчивости, селекции и биотехнологии, а также выявляет уровень овладения умениями применять биологические знания при решении задач по генетике.

Четвёртый раздел «Система и многообразие органического мира» проверяет знания многообразия, строения, жизнедеятельности и размножения организмов различных царств живой природы; умения сравнивать организмы, характеризовать и определять их принадлежность к определённому систематическому таксону.

Пятый раздел «Организм человека и его здоровье» направлен на определение уровня освоения системы знаний и предметных умений, касающихся строения и жизнедеятельности организма человека, а также вопросов гигиены и оказания первой медицинской помощи.

Шестой раздел «Эволюция живой природы. Развитие жизни на Земле» представлен заданиями, направленными на контроль знаний о виде, движущих силах, направлениях и результатах эволюции органического мира; умений объяснять основные ароморфозы и идиоадаптации в эволюции растительного и животного мира, устанавливать взаимосвязь движущих сил и результатов эволюции. Седьмой раздел «Экосистемы и присущие им закономерности» содержит задания, направленные на проверку знаний об экологических закономерностях, о круговороте веществ в биосфере; умений устанавливать взаимосвязи организмов в экосистемах, выявлять причины устойчивости, саморазвития и смены экосистем. В таблице 4 приведено распределение заданий по содержательным разделам курса биологии.

Таблица 4

Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса биологии

Содержательные разделы	Количество заданий		
	Вся работа	Часть 1	Часть 2

1. Биология как наука. Живые системы и их изучение	5	3	2
2. Клетка как биологическая система	4	2-3	0-1
3. Организм как биологическая система	4-5	2-4	0-1
4. Система и многообразие органического мира	4-7	4-5	1-2
5. Организм человека и его здоровье	4-7	4-5	1-2
6. Теория эволюции. Развитие жизни на Земле	4	2	1
7. Экосистемы и присущие им закономерности	4	2	1
Итого	28	21	7

Задания части 1 проверяют усвоение существенных элементов содержания курса биологии на уровне среднего общего образования, сформированность у выпускников научного мировоззрения и биологической компетентности, овладение разнообразными видами учебной деятельности: – владение биологической терминологией и символикой; – знание основных методов изучения живой природы, наиболее важных признаков биологических объектов, особенностей строения и жизнедеятельности организма человека, гигиенических норм и правил здорового образа жизни, экологических основ охраны окружающей среды; – знание сущности биологических процессов, явлений, общебиологических закономерностей; – понимание основных положений биологических теорий, законов, правил, гипотез, закономерностей, сущности биологических процессов и явлений; – умение распознавать биологические объекты и процессы по их описанию, рисункам, графикам, диаграммам, а также решать простейшие биологические задачи, использовать биологические знания в практической деятельности; – умение определять, сравнивать, классифицировать, объяснять биологические объекты, явления и процессы; – умение устанавливать взаимосвязи организмов, процессов, явлений, а также выявлять общие и отличительные признаки, составлять схемы пищевых цепей, применять знания в изменённой ситуации. Задания части 2 предусматривают развёрнутый ответ и направлены на проверку умений: – самостоятельно оперировать биологическими терминами и понятиями, обосновывать и объяснять биологические процессы, явления, грамотно формулировать свой ответ; – применять знания в изменённой и новой ситуации; устанавливать причинно-следственные связи; анализировать, систематизировать и интегрировать знания из предметов естественнонаучного цикла; формулировать выводы и делать прогнозы; проводить анализ биологического эксперимента, определять отрицательный контроль и нулевую гипотезу; – решать биологические задачи, оценивать и прогнозировать биологические процессы, применять теоретические знания на практике.

В таблице 5 приведено распределение заданий по проверяемым предметным результатам освоения основной образовательной программы.

Таблица 5

Распределение заданий экзаменационной работы по проверяемым предметным результатам освоения основной образовательной программы

Проверяемые результаты освоения основной образовательной программы	Количество заданий		
	Вся работа	Часть 1	Часть 2
1. Сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества	1	0	1
2. Владение системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений)	2	0	2
3. Умение владеть системой биологических знаний, которая включает основополагающие биологические термины и понятия; биологические теории; законы; принципы; правила; гипотезы	5	4	1
4. Умение решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами; составлять генотипические схемы скрещивания	4	2	2
5. Умение устанавливать взаимосвязи между строением и функциями органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов	6	5	1
6. Умение выделять существенные признаки строения вирусов, клеток прокариот и эукариот	4	4	0
7. Сформированность умения выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот	3	3	0
8. Умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп	2	2	0
9. Умение критически оценивать информацию биологического содержания	1	1	0

	Итого	28	21	7
--	-------	----	----	---

6. Распределение заданий варианта КИМ ЕГЭ по уровням сложности

Часть 1 содержит задания двух уровней сложности: 14 заданий базового уровня и 8 заданий повышенного уровня. В части 2 представлено 7 заданий, из которых одно повышенного уровня и 6 высокого уровня сложности. Распределение заданий экзаменационной работы по уровням сложности представлено в таблице 6.

Таблица 6

Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального балла за выполнение заданий данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 57 (в %)
Базовый	14	22	38
Повышенный	8	17	30
Высокий	6	18	32
Итого	28	57	100

7. Продолжительность экзамена

На выполнение экзаменационной работы отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Примерное время, отводимое на выполнение отдельных заданий:

- для каждого задания части 1 – до 5 минут;
- для каждого задания части 2 – 15–30 минут.

8. Дополнительные материалы и оборудование

Перечень дополнительных материалов и оборудования, использование которых разрешено при проведении ЕГЭ, утверждается приказом Минпросвещения России и Рособрнадзора. Во время выполнения экзаменационной работы участнику экзамена разрешается использовать непрограммируемый калькулятор

9. Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Оценивание правильности выполнения заданий, предусматривающих краткий ответ, осуществляется с использованием специальных аппаратнопрограммных средств. Правильное выполнение каждого из заданий 1, 3, 4, 5, 9, 13 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа. Ответы на задания части 2 проверяются предметными комиссиями. Правильное выполнение каждого из заданий 2, 6, 10, 14, 19, 20 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Правильное выполнение каждого из заданий 7, 11, 15, 17, 18, 21 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, каждый символ присутствует в ответе, в ответе отсутствуют лишние символы. Порядок записи символов в ответе значения не имеет. Выставляется 1 балл, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону (в том числе есть один лишний символ наряду с остальными верными) или только один символ отсутствует; во всех других случаях выставляется 0 баллов. Правильное выполнение каждого из заданий 8, 12, 16 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на не более чем двух позициях ответа записаны не те символы, которые представлены в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе превышает количество символов в эталоне, то балл за ответ уменьшается на 1, но не может стать меньше 0. Развёрнутые ответы проверяются по критериям экспертами предметных комиссий субъектов Российской Федерации. В части 2 выполнение каждого из заданий 22–28 оценивается максимально в 3 балла. Максимальный первичный балл за выполнение экзаменационной работы – 57. В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособрнадзора от 04.04.2023 № 233/552, зарегистрирован Минюстом России 15.05.2023 № 73314) «81. Проверка экзаменационных работ включает

в себя: 1) проверку и оценивание предметными комиссиями ответов на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом, в том числе устных ответов, в соответствии с критериями оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором. По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют первичные баллы за каждый ответ на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом. В случае существенного расхождения в первичных баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в первичных баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором.

Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о первичных баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу». Существенными считаются следующие расхождения. 1. Расхождение между баллами, выставленными двумя экспертами за выполнение любого из заданий 22–28, составляет 2 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет только те ответы на задания, которые вызвали столь существенное расхождение. 2. Расхождение между суммами баллов, выставленных двумя экспертами за выполнение всех заданий 22–28, составляет 4 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на все задания 22–28. 3. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 22–28 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание в экзаменационной работе, а другой эксперт выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением. Ситуации, в которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании. На основе результатов выполнения всех заданий работы определяются первичные баллы, которые затем переводятся в тестовые по 100-балльной шкале.

10. Изменения в КИМ ЕГЭ 2024 года в сравнении с КИМ 2023 года

Исключено задание 20 по нумерации 2023 г. Общее число заданий сократилось с 29 до 28. Максимальный первичный балл сокращён с 59 до 57.

Таблица 7

Количественные данные по выполнению заданий ЕГЭ по биологии

Уровни сложности задания: Б – базовый; П – повышенный; В – высокий.

Порядковый номер задания	Проверяемые элементы содержания и форма представления задания	Коды проверяемых элементов содержания (КЭС по кодификатору)	Коды требований к уровню подготовки выпускников (КТ по кодификатору)	Уровень сложности	Макс. балл за выполнение задания	Полностью справились	Частично справились	Не справились	% выполнения задания (базовый уровень)
Часть 1									
1	Современная биология – комплексная наука. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка)	1.1, 1.2	3	Б	1	6	0	5	55
2	Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, матаанализ. Множественный выбор	1.3, 2.3, 2.4, 3.2, 3.3, 3.6, 3.9, 4.1–4.7, 5.1–5.8, 7.2, 7.3	5	Б	2	3	3	5	55
3	Генетическая информация в клетке. Хромосомный набор. Экологические закономерности. Физиология организмов. Решение биологических расчётных задач	2.2, 2.3, 2.5, 2.6	4	Б	1	7	0	4	64
4	Моно- и дигибридное, анализирующее скрещивание. Решение биологической задачи	3.4, 3.5	4	Б	1	7	0	4	64
Блок заданий 5–8: «Клетка и организм – биологические системы»									
5	Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Задание с рисунком	2.1–2.6, 3.1–3.3	7	Б	1	6	5	0	100

6	Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Установление соответствия (с рисунком)	2.1–2.6, 3.1–3.3	5	П	2	3	3	5	55
7	Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка)	2.1–2.6, 3.1–3.9	6	Б	2	3	4	4	64
8	Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Установление последовательности (без рисунка)	2.1–2.6, 3.1–3.9	3	П	2	6	3	2	82
Блок заданий 9–12: «Система и многообразие органического мира»									
9	Многообразие организмов. Грибы, Растения. Животные. Задание с рисунком	4.1–4.7	7	Б	1	4	0	7	36
10	Многообразие организмов. Грибы, Растения. Животные. Установление соответствия	4.1–4.7	5	П	2	4	2	5	36
11	Многообразие организмов. Грибы, Растения. Животные. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка)	4.1–4.7	6	Б	2	3	4	4	64
12	Многообразие организмов. Основные систематические категории, их соподчинённость. Установление последовательности	4.1	3	Б	2	8	2	1	91
Блок заданий 13–16: «Организм человека и его здоровье»									
13	Организм человека. Задание с рисунком	5.1–5.8	7	Б	1	7	0	4	64
14	Организм человека. Установление соответствия	5.1–5.8	5	П	2	2	3	6	45
15	Организм человека. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка)	5.1–5.8	6	Б	2	2	7	2	82
16	Организм человека. Установление последовательности	5.1–5.8	3	П	2	3	2	6	45
Блок заданий 17–20: «Теория эволюции. Развитие жизни на Земле» и «Экосистемы и присущие им закономерности»									
17	Эволюция живой природы. Множественный выбор (работа с текстом)	6.1–6.5	8	Б	2	6	4	1	91
18	Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Множественный выбор (без рисунка)	7.1–7.6	6	Б	2	6	3	2	82
19	Эволюция живой природы. Происхождение человека. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Установление соответствия (без рисунка)	6.1–6.5, 7.1–7.6	5	П	2	4	1	6	45
20	Общебиологические закономерности. Человек и его здоровье. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка)	2.2–2.6, 3.1–3.9, 5.1–5.8, 6.1–6.5, 7.1–7.6	5	П	2	2	8	1	91
21	Анализ экспертных данных, в табличной или графической форме	2.1–2.6, 4.2–4.7, 5.1–5.8, 6.1–6.5, 7.1–7.6	9	П	2	4	6	1	91
Часть 2									
22	Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента)	2.1–7.5	2	П	3	2	4	5	55

23	Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по результатам эксперимента и прогнозы)	1.1–7.5	2	В	3	2	2	7	36
24	Задание с изображением биологического объекта	2.1–7.6	8	В	3	1	6	4	64
25	Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов	4.1–4.7, 5.1–5.8	3	В	3	1	5	5	55
26	Обобщение и применение знаний по общей биологии (клетке, организму, эволюции органического мира и экологических закономерностях) в новой ситуации	2.1–2.6, 3.1–3.9, 6.1–6.5, 7.1–7.6	3	В	3	0	2	9	18
27	Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации	2.2–2.6, 6.2	4	В	3	2	2	7	36
28	Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации	3.5	4	В	3	2	0	9	18
Всего заданий – 28, из них по типу заданий: с кратким ответом – 21, с развёрнутым ответом – 7; по уровню сложности: Б – 14; П – 8; В – 6. Максимальный первичный балл за работу – 57. Общее время выполнения работы – 3 часа 55 минут (235 мин.).									

Выводы из таблицы:

Анализ результатов выполнения заданий **БАЗОВОГО УРОВНЯ** сложности экзаменационной работы:

Высокие показатели успешности – выше 80% были продемонстрированы при решении заданий:

- 5 Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Задание с рисунком.
- 12 Многообразие организмов. Основные систематические категории, их соподчинённость. Установление последовательности.
- 15 Организм человека. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка).
- 17 Эволюция живой природы. Множественный выбор (работа с текстом).
- 18 Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Множественный выбор (без рисунка).

Средний уровень успешности – от 55% были продемонстрированы при решении заданий:

- 1 Современная биология – комплексная наука. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка).
- 2 Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, матаанализ. Множественный выбор.
- 3 Генетическая информация в клетке. Хромосомный набор. Экологические закономерности. Физиология организмов. Решение биологических расчётных задач.
- 4 Моно- и дигибридное, анализирующее скрещивание. Решение биологической задачи.
- 7 Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка).
- 11 Многообразие организмов. Грибы. Растения. Животные. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка).
- 13 Организм человека. Задание с рисунком.

Низкий уровень успешности учащиеся продемонстрировали при решении заданий базового уровня:

- 9 Многообразие организмов. Грибы, Растения. Животные. Задание с рисунком.

Анализ результатов выполнения заданий **ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ** сложности экзаменационной работы показал:

Высокие показатели успешности – выше 80% были продемонстрированы при решении заданий:

- 8 Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Установление последовательности (без рисунка).

- 20 Общебиологические закономерности. Человек и его здоровье. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка).
- 21 Анализ экспертных данных, в табличной или графической форме.

Средний уровень успешности – выше 55% были продемонстрированы при решении заданий:

- 6 Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Установление соответствия (с рисунком).
- 22 Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента).

Низкий уровень успешности учащиеся продемонстрировали при решении заданий:

- 10 Многообразие организмов. Грибы, Растения. Животные. Установление соответствия.
- 14 Организм человека. Установление соответствия.
- 16 Организм человека. Установление последовательности.
- 19 Эволюция живой природы. Происхождение человека. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Установление соответствия (без рисунка)

Анализ результатов выполнения заданий **ВЫСОКОГО УРОВНЯ** сложности экзаменационной работы показал:

Высокие показатели успешности – выше 80% не были продемонстрированы при решении заданий.

Средние показатели успешности – от 55% были продемонстрированы при решении заданий:

- 24 Задание с изображением биологического объекта.
- 25 Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов.

Низкий уровень успешности учащиеся продемонстрировали при решении заданий:

- 23 Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по результатам эксперимента и прогнозы)
- 26 Обобщение и применение знаний по общей биологии (клетке, организму, эволюции органического мира и экологических закономерностях) в новой ситуации
- 27 Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации
- 28 Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации

Решаемость заданий ЕГЭ по биологии, оцениваемых в 1 балл (базовый уровень)

Диаграмма 1



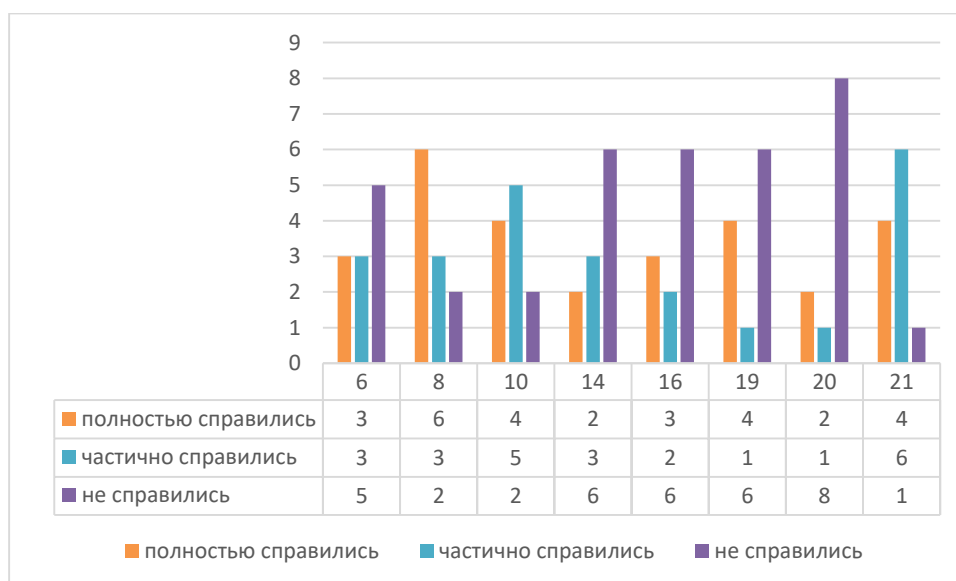
Решаемость заданий ЕГЭ по биологии, оцениваемых в 2 балла (базовый уровень)

Диаграмма 2



Решаемость заданий ЕГЭ по биологии повышенного уровня сложности

Диаграмма 3



Решение заданий ЕГЭ по биологии высокого уровня сложности

Диаграмма 4



Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по **БИОЛОГИИ**

Кодификатор составлен на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС) (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413») и федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»).

Кодификатор отражает преемственность проверяемых предметных требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе ФГОС 2012 г. и изменённого в 2022 г. ФГОС.

Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования по БИОЛОГИИ

В таблице 8 приведён составленный на основе п. 8 ФГОС перечень проверяемых требований к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования.

Таблица 8

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Познавательные УУД
1.1	<i>Базовые логические действия</i>
1.1.1	Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения
1.1.2	Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях
1.1.3	Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения
1.1.4	Вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности
1.1.5	Развивать креативное мышление при решении жизненных проблем
1.2	<i>Базовые исследовательские действия</i>
1.2.1	Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем
1.2.2	Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов
1.2.3	Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами
1.2.4	Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения
1.2.5	Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях
1.2.6	Уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду
1.2.7	Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов
1.3	<i>Работа с информацией</i>
1.3.1	Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления
1.3.2	Создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации

1.3.3	Оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам
1.3.4	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
1.3.5	Владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности
2	Коммуникативные УУД
2.1	Общение
2.1.1	Осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; владеть различными способами общения и взаимодействия
2.1.2	Развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств
2.1.3	Аргументированно вести диалог
3	Регулятивные УУД
3.1	Самоорганизация
3.1.1	Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; давать оценку новым ситуациям
3.1.2	Самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретённый опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний
3.2	Самоконтроль
3.2.1	Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям
3.2.2	Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению
3.3	Эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей

В таблице 9 приведён составленный на основе п. 9.14 изменённого в 2022 г. ФГОС перечень проверяемых требований к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования. В таблице 2 показано, что требования к предметным результатам из изменённого в 2022 г. ФГОС являются преемственными и детализируют формулировки требований из ФГОС 2012 г. Проверяемые требования к предметным результатам соотнесены с метапредметными результатами (из таблицы 8).

Таблица 9

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС	Уровень предметных требований ФГОС	Метапредметный результат	Обобщённые формулировки требований к предметным результатам из ФГОС 2012 г.
1	<i>Сформированность знаний о месте и роли биологии</i> в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных учёных – биологов в развитие биологии	БУ, УУ	МП 1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 3.1; 3.2	Сформированность представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира; понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач
2	<i>Владение системой знаний об основных методах научного познания</i> , используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе. Умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы. Выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов	БУ, УУ	МП 1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 3.1; 3.2	Владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе

3	Умение владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И.Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачёва; учения Н.И. Вавилова – о центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова – о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского – о биосфере); законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя; сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т.Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова; генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра; биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж.Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек)	УУ	МП 1.1.1; 1.1.2; 1.2.2; 1.2.3; 1.3.1; 1.3.3; 2.1; 3.1.1	Сформированность системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях
4	Умение решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов; составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)	БУ, УУ	МП 1.1; 1.2; 2.1; 3.1; 3.2	Сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи

5	Умение устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов	УУ	МП 1.1.1; 1.1.2; 1.3.1; 2.1; 3.1	Владение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, её уровне организации и эволюции; уверенное пользование биологической терминологией и символикой
6	Умение выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах	БУ, УУ	МП 1.1.1; 1.1.2; 1.3.1; 1.3.3; 2.1	Сформированность умений исследовать и анализировать биологические объекты и системы, объяснять закономерности биологических процессов и явлений; прогнозировать последствия значимых биологических исследований. Владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний об основополагающих биологических закономерностях и законах, о происхождении и сущности жизни, глобальных изменениях в биосфере; проверять выдвинутые гипотезы экспериментальными средствами, формулируя цель исследования
7	Сформированность умения выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращения энергии в биосфере	БУ, УУ	МП 1.1.1; 1.1.2; 1.3.1; 1.3.3; 2.1	
8	Умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем как условия сосуществования природы и человечества	УУ	МП 1.1.1; 1.1.2; 1.1.5; 1.2.3; 1.3.1; 1.3.3; 2.1; 3.1	

9	<i>Умение критически оценивать информацию биологического содержания;</i> интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию	БУ	МП 1.3; 2.1	Сформированность собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, к глобальным экологическим проблемам и путям их решения
---	---	----	-------------	--

Перечень элементов содержания, проверяемых на едином государственном экзамене по БИОЛОГИИ

В таблице 10 приведён составленный на основе федеральной образовательной программы среднего общего образования по биологии перечень проверяемых элементов содержания.

Таблица 10

Код	Проверяемый элемент содержания	Уровень программы	Наличие данного элемента содержания в кодификаторе ЕГЭ прошлых лет
1	Биология как наука. Живые системы и их изучение		
1.1	Современная биология – комплексная наука. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии. Значение биологии в формировании современной естественно- научной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы	БУ, УУ	+
1.2	Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие. Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи	БУ, УУ	+
1.3	Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, <i>метаанализ</i> . Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и её достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. <i>Понятие статистического теста</i>	БУ, УУ	+/-
2	Клетка как биологическая система		
2.1	Клетка – структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории. Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток	БУ, УУ	+/-
2.2	Химический состав клетки. Макро-, микро- и <i>ультра</i> - микроэлементы. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке. Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков. Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов. Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, <i>воски</i> , стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран – текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот.	БУ, УУ	+/-

	Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке. Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. <i>Восстановленные переносчики, их функции в клетке. Секвенирование ДНК. Структурная биология: биохимические и биофизические исследования состава и пространственной структуры биомолекул.</i>		
2.3	Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурно- функциональные образования клетки. Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий и архей. <i>Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток.</i> Место и роль прокариот в биоценозах. Строение и функционирование эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия), активный (<i>первичный и вторичный активный транспорт</i>). Полупроницаемость мембраны. Работа натрий- калиевого насоса. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов. Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. <i>Строение гранулярного ретикулума. Синтез растворимых белков.</i> Синтез клеточных мембран. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Секреторная функция аппарата Гольджи. Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тurgор. Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Строение и функции митохондрий и пластид. <i>Первичные, вторичные и сложные пластиды фотосинтезирующих эукариот.</i> Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений. Немембранные органоиды клетки Строение и функции немембранных органоидов клетки. Рибосомы. <i>Микрофиламенты.</i> Мышечные клетки. Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и движение жгутиков и ресничек. Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль. Ядро. Оболочка ядра, хроматин, карิโอплазма, ядрышки, их строение и функции. <i>Ядерный белковый матрикс. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре.</i> Белки хроматина – гистоны. Клеточные включения. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной)	БУ, УУ	+/-
2.4	Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. <i>Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма.</i> Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов. Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза. Хемосинтез. <i>Разнообразие организмов-хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии.</i> Значение хемосинтеза. Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней. Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз – бескислородное расщепление глюкозы. Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. <i>Циклические реакции.</i> Окислительное фосфорилирование. Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена	БУ, УУ	+/-
2.5	Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК.	БУ, УУ	+/-

	Принципы транскрипции: комплементарность, антипараллельность, <i>асимметричность</i>. Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка. Организация генома у прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. <i>Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Мано)</i>. Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз. Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, <i>ретровирусов</i>, бактериофагов. Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, <i>социальные и медицинские проблемы</i>		
2.6	Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы. Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. <i>Теломеры и теломераза</i>. Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы. Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза. <i>Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель – апоптоз. Функциональная геномика</i>	БУ, УУ	+/-
3	Организм как биологическая система		
3.1	Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз, оогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партеногенез. Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. <i>Типы дробления. Особенности дробления млекопитающих</i>. Зародышевые листки (гастрюляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция). <i>Закладка плана строения животного как результат иерархических взаимодействий генов</i>. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды. Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и косвенное развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и косвенного развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени. <i>Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных</i>	БУ, УУ	+/-
3.3	Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозиготная, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический	БУ, УУ	+/-
3.4	Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет. Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании. Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания. Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности.	БУ, УУ	+/-

	Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом. Генотип как целостная система. Плейотропия – множественное действие гена. Множественный аллелизм. <i>Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.</i> Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида. Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. <i>Закономерности мутационного процесса.</i> Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). <i>Внеядерная изменчивость и наследственность</i>		
3.6	Кариотип человека. <i>Международная программа исследования генома человека.</i> Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно- статистический, молекулярно-генетический. <i>Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа.</i> Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Стволовые клетки	БУ, УУ	+/-
3.7	Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации. Учение Н.И. Вавилова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его значение для селекционной работы. Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационной селекции. Испытание производителей по потомству. Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК. Искусственный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и химический мутагенез как источник мутаций у культурных форм организмов. <i>Использование геномного редактирования и методов рекомбинантных ДНК для получения исходного материала для селекции.</i> Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Использование гетерозиса в селекции. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. <i>Достижения селекции растений и животных</i>	БУ, УУ	+/-
3.8	Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. <i>Объекты микробиологических технологий. Производство белка, аминокислот и витаминов.</i> Искусственное оплодотворение. <i>Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток.</i> Хромосомная и генная инженерия. <i>Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии. Медицинские биотехнологии. Использование стволовых клеток</i>	БУ, УУ	+/-
4	Система и многообразие органического мира		
4.1	Современная система органического мира. Принципы классификации организмов. Основные систематические группы организмов.	БУ, УУ	+/-
4.2	Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Движение одноклеточных организмов: амёбoidное, жгутиковое, ресничное. Диффузия газов через поверхность клетки. Питание организмов. Выделение у организмов. Сократительные вакуоли. Защита у одноклеточных организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы. Цисты простейших	БУ, УУ	+/-

4.3	Бактерии, <i>археи</i> , одноклеточные грибы, одноклеточные водоросли, другие протисты. Споры бактерий. Колониальные организмы	БУ, УУ	+/-
4.4	Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений. Органы растений. Вегетативные и генеративные органы растений. Транспортные системы растений. Дыхание растений. Питание растений. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Выделение у растений. Раздражимость и регуляция у растений. <i>Ростовые вещества и их значение</i> . Движение многоклеточных растений: тропизмы и настии. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды. Опора тела организмов. Каркас растений	БУ, УУ	+/-
4.5	Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека. Органы и системы органов животных. Функции органов и систем органов	БУ, УУ	+/-
4.6	Многоклеточные животные. Опора тела организмов. Скелет многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. Внутриполостное и внутриклеточное пищеварение. Транспорт веществ у животных. Кровеносная система позвоночных животных. Эволюционные усложнения строения кровеносной системы позвоночных животных. Дыхание животных. Дыхание позвоночных животных. Дыхательная поверхность. Механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих. Эволюционное усложнение строения лёгких позвоночных животных. Питание позвоночных животных. Органы выделения. Связь полости тела с кровеносной и выделительной системами. Выделение у позвоночных животных. Нервная система и рефлекторная регуляция у животных. Нервная система и её отделы. Отделы головного мозга позвоночных животных. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных	БУ, УУ	+/-
4.7	Возникновение и эволюция социального поведения животных	УУ	-
5	Организм человека и его здоровье		
5.1	Органы и системы органов человека. Гуморальная регуляция и эндокринная система человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо- гипофизарная система. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы	БУ, УУ	+
5.2	Защита организма от болезней. Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врождённый, приобретённый специфический иммунитет. <i>Теория клонально- селективного иммунитета (П.Эрлих, Ф.М.Бернет, С.Тонегава)</i> . Воспалительные ответы организмов. <i>Роль врождённого иммунитета в развитии системных заболеваний</i>	БУ, УУ	+
5.3	Кровеносная система и её органы. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги кровообращения. Работа сердца и её регуляция	БУ, УУ	+
5.4	Дыхание человека. Дыхательная система человека. Регуляция дыхания. Дыхательные объёмы	БУ, УУ	+
5.5	Пищеварительная система человека Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы.	БУ, УУ	+
5.6	Покровы и их производные. Органы выделения. Почки. Строение и функционирование нефрона. Фильтрация, секреция и обратное всасывание как механизмы работы органов выделения. Образование мочи у человека	БУ, УУ	+
5.7	Движение человека: мышечная система. Скелетные мышцы и их работа. Строение и типы соединения костей	БУ, УУ	+
6	Теория эволюции. Развитие жизни на Земле		
6.1	Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина. Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов,	БУ, УУ	+/-

	наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор). Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ). <i>Нейтральная теория эволюции. Современная эволюционная биология.</i> Значение эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира разрывающий (дизруптивный). Половой отбор. Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Примеры приспособлений у организмов. Относительность приспособленности организмов. Вид, его критерии и структура. Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция – ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), «мгновенное» (полиплоидизация, гибридизация). Длительность эволюционных процессов. Механизмы формирования биологического разнообразия. <i>Роль эволюционной биологии в разработке научных методов сохранения биоразнообразия.</i> Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости к антибиотикам и способы борьбы с ней		
6.3	Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов. Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты. Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. <i>Генетические механизмы эволюции онтогенеза и появления эволюционных новшеств.</i> Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции. <i>Гомологичные гены. Современные методы построения филогенетических деревьев.</i> <i>Хромосомные мутации и эволюция геномов.</i> Общие закономерности (правила) эволюции. Необратимость эволюции. Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции	БУ, УУ	+/-
6.4	ароморфозы животных. <i>Вендская фауна.</i> Кембрийский взрыв – появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. <i>Принцип ключевого ароморфоза.</i> Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши. Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. <i>Общая характеристика климата и геологических процессов.</i> Появление и расцвет характерных организмов. Углеобразование: его условия и влияние на газовый состав атмосферы. Массовые вымирания – экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности.		
6.5	Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии. Становление представлений о происхождении человека. Современные научные теории. Сходство человека с животными. Систематическое положение человека. Свидетельства сходства человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого- биохимические, поведенческие. 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. Основные стадии антропогенеза. Австралопитеки – двуногие предки людей. Человек умелый, первые изготовления орудий труда. Человек прямоходящий и первый выход людей за пределы Африки. Человек гейдельбергский – общий предок неандертальского человека и человека разумного. Человек неандертальский как вид людей холодного климата. Человек разумный современного типа, <i>денисовский человек, освоение континентов за пределами Африки.</i> Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя» в популяциях современного человека. Человеческие расы. Понятие о расе. Большие расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-	БУ, УУ	+/-

	американская). <i>Время и пути расселения человека по планете</i> . Единство человеческих рас. Научная несостоятельность расизма. Приспособленность человека к разным условиям окружающей среды. Влияние географической среды и дрейфа генов на морфологию и физиологию человека		
7	Экосистемы и присущие им закономерности		
7.1	Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками. Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный	БУ, УУ	+/-
7.2	Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (К. Шпренгель, Ю. Либих). Толерантность. <i>Эврибионтные и стенобионтные организмы</i> . 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. <i>Эвритермные и стенотермные организмы</i> . Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима. Среда обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная подпочвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах. Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годовые ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни. Жизненные формы организмов. Понятие о жизненной форме. Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние травы, однолетние травы. <i>Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробиионты</i> . Особенности строения и образа жизни. Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). <i>Нетрофические взаимодействия (топические, форические, фабрические)</i> . Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения	БУ, УУ	+/-
7.3	Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. <i>Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций</i> . Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция. Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и её регуляция. <i>Биотический потенциал популяции. Моделирование динамики популяции</i> . Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности. Экологические стратегии видов (г- и К- стратегии). Понятие об экологической нише вида. Местообитание. <i>Многомерная модель экологической ниши Дж.И. Хатчинсона. Размеры экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши</i> . Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии. Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов	БУ, УУ	+/-
7.4	Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе. Экосистема как открытая система (А.Дж. Тенсли). Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Абиотические блоки экосистем. <i>Почвы и илы в экосистемах</i> . Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии. Направленные закономерные смены сообществ – сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на	БУ, УУ	+/-

	сукцессии. <i>Климаксное сообщество</i>. Биоразнообразие и полнота круговорота веществ – основа устойчивости сообществ. Природные экосистемы. Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами. Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. <i>Городская флора и фауна. Синантропизация городской фауны</i>. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем. <i>Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах. Перенос энергии и веществ между смежными экосистемами. Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий</i>		
7.5	Биосфера – общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции. Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере. Зональность биосферы. Понятие о биогеоценозе. <i>Основные биомы суши: тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья. Климат, растительный и животный мир биомов суши</i>. Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций	БУ, УУ	+ / –

Отражение в содержании контрольных измерительных материалов личностных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования

Личностные результаты освоения основной образовательной программы обучающимися (на основе изменённого в 2022 г. ФГОС) отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности.

Содержание и результаты выполнений заданий ЕГЭ связаны в том числе с достижением обучающимися следующих личностных результатов освоения основной образовательной программы на основе изменённого в 2022 г. ФГОС.

В части *физического воспитания*:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью; активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью.

В части *трудового воспитания*:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни.

В части *экологического воспитания*:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их.

В части *принятия ценности научного познания*:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

осознание ценности научной деятельности.

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

- способность действовать в условиях неопределённости, повышать уровень своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, осознавать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;
- навык выявления и связывания образов, способность формирования новых знаний, в том числе способность формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;
- умение распознавать конкретные примеры понятия по характерным признакам, выполнять операции в соответствии с определением и простейшими свойствами понятия, конкретизировать понятие примерами, использовать понятие и его свойства при решении задач (далее – оперировать понятиями), а также оперировать терминами и представлениями в области концепции устойчивого развития;
- умение анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики;
- умение оценивать свои действия с учётом влияния на окружающую среду, достижения целей и преодоления вызовов, возможных глобальных последствий;
- способность обучающихся осознавать стрессовую ситуацию, оценивать происходящие изменения и их последствия;
- воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер;
- оценивать ситуацию стресса, корректировать принимаемые решения и действия;
- формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- быть готовым действовать в отсутствие гарантий успеха.

Применительно к ФГОС 2012 г. можно говорить о связи заданий ЕГЭ с достижением личностных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего

образования, отражающих готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, антикоррупционное мировоззрение, правосознание, экологическую культуру, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме, в том числе «4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности».

Анализ результатов выполнения заданий экзаменационной работы показал:

Большинство участников экзамена справились с заданиями первой части практически по всем разделам курса биологии, продемонстрировали умения решать простейшие биологические задачи по генетике и цитологии, заполнять схемы, анализировать биологический текст и определять нужную информацию, анализировать результаты экспериментов, представленные в виде таблиц, графиков, диаграмм и делать правильные выводы.

Положительные результаты свидетельствует об овладении участниками экзамена базовым ядром содержания биологического образования, о сформированности основных биологических знаний, предметных и метапредметных умений.

Однако с отдельными заданиями базового и особенно повышенного уровня сложности участники экзамена справились хуже.

Среди заданий части 2 высокого уровня сложности наибольшие затруднения вызвали задания где требовалось дать развернутый, аргументированный ответ. В этих заданиях требовалось продемонстрировать не только знания, но и умения объяснять и интерпретировать научные факты, конкретные примеры, применять теоретические знания для объяснения биологических процессов и явлений.

В тоже время участники экзамена успешно продемонстрировали умения анализировать тексты, находить ошибочные суждения и исправлять их, определять по рисункам организмы разных царств, отдельные органы человека, объяснять их функции

Все это позволяет считать состояние подготовки участников экзамена по биологии на базовом уровне удовлетворительным.

Динамика результатов ЕГЭ по биологии за 3 года

Диаграмма 5

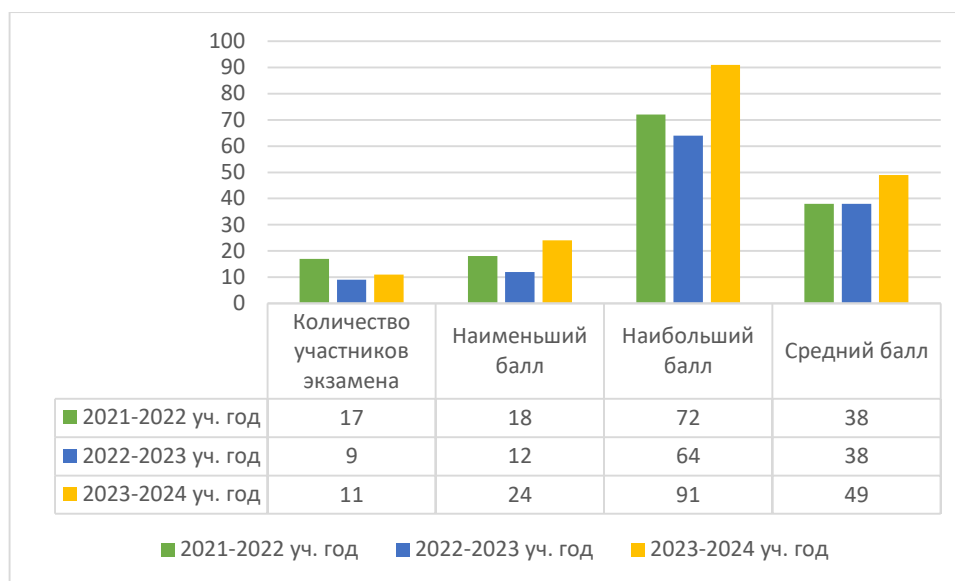


Таблица 11

Год/кол-во участников экзамена	Учитель	Наименьший балл	Наивысший балл	Средний балл
2021-2022 уч. год 17 чел.	Новожилова И.Н.	18	72	38
2022-2023 уч. год 9 чел.	Новожилова И.Н.	12	64	38
2023-2024 уч. год 11 чел.	Новожилова И.Н.	24	91	49

Выводы из таблицы:

- по сравнению с прошлым годом количество сдающих выпускников биологию в формате ЕГЭ увеличилось на 2;
- средний балл, в сравнении с прошлым годом, увеличился на 11 баллов;
- наивысший балл увеличился на 27 баллов.

Динамика результатов ЕГЭ за 5 лет по показателю «средний тестовый балл по предмету» представлена в таблице:

Таблица 12

Предмет	2019-2020			2020-2021			2021-2022			2022-2023			2023-2024		
	РФ	Сургут	ОУ	РФ	Сургут	ОУ	РФ	Сургут	ОУ	РФ	Сургут	ОУ	РФ	Сургут	ОУ
Биология	51,5	52	41,3	51,1		50			38			38			49

По данным, представленным в таблице, наблюдается положительная динамика на протяжении по сравнению с предыдущими годами.

По сравнению с 2022-2023 учебным годом средний балл ЕГЭ по биологии на уровне ОУ увеличился на 11 баллов и составляет 49 баллов.

Общие выводы по итогам ЕГЭ по биологии:

Исходя из результатов экзамена по биологии можно сделать следующие выводы:

1. В течение учебного года велась работа по подготовке и проведению ЕГЭ выпускников 11-х классов.
2. Информированность всех участников образовательного процесса с нормативно – распорядительными документами проходила своевременно.
3. Обращений родителей по вопросам нарушений в подготовке и проведении ЕГЭ выпускников в школу не поступали.
4. Качество знаний учащихся 11-х классов соответствует государственным образовательным стандартам.

5. Наиболее часто встречающиеся недостатки и неточности в ответах связаны с несформированностью у обучающихся умения анализировать, сравнивать, делать выводы, переносить знания в новые ситуации, использовать свой жизненный опыт (задания с развернутым ответом)

Вместе с тем выявлен ряд пробелов:

- нежелание некоторых детей получать знания;
- непонимание со стороны некоторых родителей;
- пропуски обучающимися учебных занятий как по уважительной, так и неуважительной причине (и уроков, и дополнительных занятий по подготовке к успешной сдаче ЕГЭ);
- неправильный выбор предмета (просто попробовать, за компанию)
- недостаточное использование для подготовки обучающимися федерального банка тестовых заданий.

Проведенный анализ позволяет дать следующие рекомендации:

Все выпускники, сдающие ЕГЭ по биологии должны достичь min порога балла.

Для успешной подготовки к ЕГЭ необходимо обратить внимание на усвоение обучающимися:

- содержания всех разделов школьного курса по биологии;
- умение анализировать информацию, представленную в невербальной форме (рисунки, схемы);
- понимание основных понятий, умение применять их и приводить примеры;
- способность четко формулировать свои мысли.

Обсудить результаты ЕГЭ по биологии на заседании МО учителей естественнонаучных дисциплин до 09 сентября 2024 года.

На уроках биологии в 9-10-х классах учителям Новожиловой И.Н., Варлухину А.В. отработать темы с низким уровнем выполнения КИМа ЕГЭ.

Учителям-предметникам Новожиловой И.Н., Шириной С.А., Варлухину А.В. в течение учебного года вести мониторинг административных контрольных работ (входной, промежуточный, итоговый) с целью выявления обучающихся, имеющих низкий уровень выполнения заданий.

С обучающимися, испытывающими затруднения при выполнении заданий по биологии, проводить дополнительные занятия согласно графику консультаций.

Проводить поэлементный анализ заданий по итогам региональных и городских диагностических работ, традиционно вызывающих трудности у выпускников, и предусмотреть систематическую работу по формированию и развитию соответствующих базовых умений и навыков;

Эффективно реализовывать уровневую дифференциацию в процессе преподавания биологии: уделить особое внимание на формирование базовых знаний и умений учащихся, которые не ориентированы на более глубокое изучение биологии при продолжении образования, а также обеспечение продвижения учащихся, которые имеют высокую учебную мотивацию и возможности для изучения биологии на повышенном высоком уровне.

Руководитель МО учителей ЕНЦ

Э.В. Сокова

Анализ результатов ЕГЭ по биологии за 2024-2025 учебный год

В 2024 - 2025 учебном году в 11-х классах обучалось 83 обучающихся. Биологию в форме ЕГЭ в 2025 году сдавали 13 обучающихся, один из которых семейной формы обучения.

Не прошли установленный порог (36 баллов) 3 человека (Денисенко Артем, 11В (21), Тайлакова Екатерина, 11В (24), Валова Мария, 11Г (24))). Таким образом, **10 выпускников из 13 преодолели минимальный пороговый балл, что составляет 77%.**

Таблица 1

Результаты ЕГЭ по биологии

Ф.И.О. учителя	Кол-во учащихся	Баллы											Средний балл	Порог
		21	24	36	41	43	51	56	70	72	74	83		
Новожилова И.Н	10	1	2	2	1	1	1	1	1				40	36
Ширина С.А	3									1	1	1	76	36

Таблица 2

Результаты ЕГЭ по биологии

Класс	Количество участников экзамена	Максимальный балл	Минимальный балл	Средний балл
11А	1	72	-	72
11Б	2	75	51	62,5
11В	3	21	56	34
11Г	6	24	70	42
11С	1	83	-	83

Поэлементный анализ

1. Назначение контрольных измерительных материалов (КИМ) ЕГЭ

Единый государственный экзамен (ЕГЭ) представляет собой форму государственной итоговой аттестации, проводимой в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ среднего общего образования соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Для указанных целей используются контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы. ЕГЭ проводится в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования, утверждённым приказом Минпросвещения России и Рособрнадзора от 04.04.2023 № 233/552.

2. Документы, определяющие содержание КИМ ЕГЭ

Содержание КИМ ЕГЭ определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС): 1) приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413»; 2) приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (с изменениями 2014–2020 гг.). Детализированные требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые на основе изменённого в 2022 г. ФГОС, являются преемственными по отношению к требованиям ФГОС 2012 г. При разработке КИМ ЕГЭ учитывается содержание федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»).

3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры КИМ ЕГЭ

Личностные результаты освоения основной образовательной программы обучающимися (на основе изменённого в 2022 г. ФГОС) отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться

сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности. Содержание и результаты выполнения заданий ЕГЭ связаны в том числе с достижением личностных результатов освоения основной образовательной программы по изменённому в 2022 г. ФГОС в части физического (сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью и др.), трудового (интерес к различным сферам профессиональной деятельности и др.), экологического (сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем и др.) воспитания, а также принятия ценности научного познания (сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира и др.).

Подробная информация о личностных результатах освоения основной образовательной программы по ФГОС 2012 г. и преемственных детализированных требованиях к личностным результатам в изменённом ФГОС 2022 г. приведена в разделе 3 кодификатора. КИМ ЕГЭ по биологии учитывают специфику предмета, его цели и задачи, исторически сложившуюся структуру биологического образования. КИМ конструируются исходя из необходимости оценки достижения выпускниками метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования. Задания контролируют степень овладения предметными знаниями и умениями курса и проверяют сформированность у выпускников средней школы биологической компетентности. При выполнении заданий, помимо предметных знаний, умений, навыков и способов познавательной деятельности, востребованы также универсальные учебные познавательные, коммуникативные и регулятивные (самоорганизация и самоконтроль) действия. Объектами контроля служат знания и умения выпускников, сформированные при изучении следующих содержательных разделов: «Биология как наука. Живые системы и их изучение», «Клетка как организм», «Организм как биологическая система», «Система и многообразие органического мира», «Организм человека и его здоровье», «Теория эволюции. Развитие жизни на Земле», «Экосистемы и присущие им закономерности». Подобный подход позволяет охватить проверкой основное содержание курса, обеспечить содержательную валидность КИМ. В экзаменационной работе преобладают задания из раздела «Общая биология», поскольку в нём интегрируются и обобщаются фактические знания, полученные на уровне основного общего образования, рассматриваются общебиологические закономерности, проявляющиеся на разных уровнях организации живой природы. К их числу следует отнести: клеточную, хромосомную, эволюционную теории; законы наследственности и изменчивости; экологические принципы, правила и закономерности развития биосферы. В содержание проверки включены и прикладные знания из области биотехнологии, селекции организмов, охраны природы, здорового образа жизни человека и др.

Приоритетной при конструировании КИМ является необходимость проверки у обучающихся сформированности следующих способов деятельности: владение системой биологических знаний, в том числе знаний об основных методах научного познания; применение знаний при объяснении биологических процессов и явлений; умение решать поисковые биологические задачи, устанавливать взаимосвязи между строением и функциями организмов и их частей, выделять существенные признаки живых систем разного уровня, использовать аргументы, терминологию и символику для доказательства научной точки зрения, а также критически оценивать информацию биологического содержания.

4. Структура варианта КИМ ЕГЭ

Каждый вариант КИМ содержит 28 заданий и состоит из двух частей, различающихся по форме и уровню сложности.

Часть 1 содержит 21 задание: 6 – с множественным выбором ответов из предложенного списка; 3 – на поиск ответа по изображению на рисунке; 4 – на установление соответствия элементов двух-трёх множеств; 4 – на установление последовательности систематических таксонов, биологических объектов, процессов, явлений; 2 – на решение биологических задач по цитологии и генетике; 2 – на дополнение недостающей информации в таблице; 1 – на анализ информации, представленной в графической или табличной форме. Ответ на задания части 1 даётся соответствующей записью в виде слова (словосочетания), числа или последовательности цифр, записанных без пробелов и разделительных символов. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом. В этих заданиях ответ формулируется и записывается экзаменуемым самостоятельно в развёрнутой форме. Задания этой части работы нацелены на выявление выпускников, имеющих высокий уровень биологической подготовки.

В части 1 задания 1–21 группируются по содержательным блокам, представленным в кодификаторе, что обеспечивает более доступное восприятие информации. В части 2 задания группируются в зависимости от проверяемых видов учебной деятельности и в соответствии с тематической принадлежностью.

Распределение заданий экзаменационной работы по её частям с учётом максимального первичного балла за выполнение заданий каждой части приводится в таблице 3.

Таблица 3

Распределение заданий по частям экзаменационной работы

Части работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 57	Тип заданий
Часть 1	21	36	63	С кратким ответом
Часть 2	7	21	37	С развёрнутым ответом
Итого	28	57	100	

5. Распределение заданий варианта КИМ ЕГЭ по содержанию, проверяемым требованиям к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования

Экзаменационная работа состоит из семи содержательных разделов, представленных в кодификаторе проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по биологии (далее – кодификатор). Содержание разделов направлено на проверку знания: основных положений биологических теорий, законов, правил, закономерностей, научных гипотез; строения и признаков биологических объектов; сущности биологических процессов и явлений; особенностей строения, жизнедеятельности организма человека; гигиенических норм и правил здорового образа жизни.

Первый раздел «Биология как наука. Живые системы и их изучение» контролирует материал о достижениях биологии, методах исследования, об основных уровнях организации живой природы. Второй раздел «Клетка как биологическая система» содержит задания, проверяющие: знания строения, жизнедеятельности, многообразия клеток и вирусов; умения устанавливать взаимосвязь строения и функций органоидов клетки; умения распознавать, сравнивать и анализировать процессы пластического и энергетического обмена в клетках; уровень овладения умениями применять биологические знания при решении задач по цитологии.

Третий раздел «Организм как биологическая система» содержит задания, проверяющие знания многообразия тканей, онтогенеза организмов и их воспроизведения, закономерностей наследственности и изменчивости, селекции и биотехнологии, а также выявляет уровень овладения умениями применять биологические знания при решении задач по генетике.

Четвёртый раздел «Система и многообразие органического мира» проверяет знания многообразия, строения, жизнедеятельности и размножения организмов различных царств живой природы; умения сравнивать организмы, характеризовать и определять их принадлежность к определённому систематическому таксону.

Пятый раздел «Организм человека и его здоровье» направлен на определение уровня освоения системы знаний и предметных умений, касающихся строения и жизнедеятельности организма человека, а также вопросов гигиены и оказания первой медицинской помощи.

Шестой раздел «Эволюция живой природы. Развитие жизни на Земле» представлен заданиями, направленными на контроль знаний о виде, движущих силах, направлениях и результатах эволюции органического мира; умений объяснять основные ароморфозы и идиоадаптации в эволюции растительного и животного мира, устанавливать взаимосвязь движущих сил и результатов эволюции. Седьмой раздел «Экосистемы и присущие им закономерности» содержит задания, направленные на проверку знаний об экологических закономерностях, о круговороте веществ в биосфере; умений устанавливать взаимосвязи организмов в экосистемах, выявлять причины устойчивости, саморазвития и смены экосистем. В таблице 4 приведено распределение заданий по содержательным разделам курса биологии.

Таблица 4

Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса биологии

Содержательные разделы	Количество заданий		
	Вся работа	Часть 1	Часть 2

1. Биология как наука. Живые системы и их изучение	5	3	2
2. Клетка как биологическая система	4	2-3	0-1
3. Организм как биологическая система	4-5	2-4	0-1
4. Система и многообразие органического мира	4-7	4-5	1-2
5. Организм человека и его здоровье	4-7	4-5	1-2
6. Теория эволюции. Развитие жизни на Земле	4	2	1
7. Экосистемы и присущие им закономерности	4	2	1
Итого	28	21	7

Задания части 1 проверяют усвоение существенных элементов содержания курса биологии на уровне среднего общего образования, сформированность у выпускников научного мировоззрения и биологической компетентности, овладение разнообразными видами учебной деятельности: – владение биологической терминологией и символикой; – знание основных методов изучения живой природы, наиболее важных признаков биологических объектов, особенностей строения и жизнедеятельности организма человека, гигиенических норм и правил здорового образа жизни, экологических основ охраны окружающей среды; – знание сущности биологических процессов, явлений, общебиологических закономерностей; – понимание основных положений биологических теорий, законов, правил, гипотез, закономерностей, сущности биологических процессов и явлений; – умение распознавать биологические объекты и процессы по их описанию, рисункам, графикам, диаграммам, а также решать простейшие биологические задачи, использовать биологические знания в практической деятельности; – умение определять, сравнивать, классифицировать, объяснять биологические объекты, явления и процессы; – умение устанавливать взаимосвязи организмов, процессов, явлений, а также выявлять общие и отличительные признаки, составлять схемы пищевых цепей, применять знания в изменённой ситуации. Задания части 2 предусматривают развёрнутый ответ и направлены на проверку умений: – самостоятельно оперировать биологическими терминами и понятиями, обосновывать и объяснять биологические процессы, явления, грамотно формулировать свой ответ; – применять знания в изменённой и новой ситуации; устанавливать причинно-следственные связи; анализировать, систематизировать и интегрировать знания из предметов естественнонаучного цикла; формулировать выводы и делать прогнозы; проводить анализ биологического эксперимента, определять отрицательный контроль и нулевую гипотезу; – решать биологические задачи, оценивать и прогнозировать биологические процессы, применять теоретические знания на практике.

В таблице 5 приведено распределение заданий по проверяемым предметным результатам освоения основной образовательной программы.

Таблица 5

Распределение заданий экзаменационной работы по проверяемым предметным результатам освоения основной образовательной программы

Проверяемые результаты освоения основной образовательной программы	Количество заданий		
	Вся работа	Часть 1	Часть 2
1. Сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества	1	0	1
2. Владение системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений)	2	0	2
3. Умение владеть системой биологических знаний, которая включает основополагающие биологические термины и понятия; биологические теории; законы; принципы; правила; гипотезы	5	4	1
4. Умение решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами; составлять генотипические схемы скрещивания	4	2	2
5. Умение устанавливать взаимосвязи между строением и функциями органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов	6	5	1
6. Умение выделять существенные признаки строения вирусов, клеток прокариот и эукариот	4	4	0
7. Сформированность умения выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот	3	3	0
8. Умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп	2	2	0
9. Умение критически оценивать информацию биологического содержания	1	1	0

	Итого	28	21	7
--	-------	----	----	---

6. Распределение заданий варианта КИМ ЕГЭ по уровням сложности

Часть 1 содержит задания двух уровней сложности: 14 заданий базового уровня и 8 заданий повышенного уровня. В части 2 представлено 7 заданий, из которых одно повышенного уровня и 6 высокого уровня сложности. Распределение заданий экзаменационной работы по уровням сложности представлено в таблице 6.

Таблица 6

Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального балла за выполнение заданий данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 57 (в %)
Базовый	14	22	38
Повышенный	8	17	30
Высокий	6	18	32
Итого	28	57	100

7. Продолжительность экзамена

На выполнение экзаменационной работы отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Примерное время, отводимое на выполнение отдельных заданий:

- для каждого задания части 1 – до 5 минут;
- для каждого задания части 2 – 15–30 минут.

8. Дополнительные материалы и оборудование

Перечень дополнительных материалов и оборудования, использование которых разрешено при проведении ЕГЭ, утверждается приказом Минпросвещения России и Рособрназора. Во время выполнения экзаменационной работы участнику экзамена разрешается использовать непрограммируемый калькулятор

9. Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Оценивание правильности выполнения заданий, предусматривающих краткий ответ, осуществляется с использованием специальных аппаратнопрограммных средств. Правильное выполнение каждого из заданий 1, 3, 4, 5, 9, 13 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа. Ответы на задания части 2 проверяются предметными комиссиями. Правильное выполнение каждого из заданий 2, 6, 10, 14, 19, 20 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Правильное выполнение каждого из заданий 7, 11, 15, 17, 18, 21 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, каждый символ присутствует в ответе, в ответе отсутствуют лишние символы. Порядок записи символов в ответе значения не имеет. Выставляется 1 балл, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону (в том числе есть один лишний символ наряду с остальными верными) или только один символ отсутствует; во всех других случаях выставляется 0 баллов. Правильное выполнение каждого из заданий 8, 12, 16 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на не более чем двух позициях ответа записаны не те символы, которые представлены в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе превышает количество символов в эталоне, то балл за ответ уменьшается на 1, но не может стать меньше 0. Развёрнутые ответы проверяются по критериям экспертами предметных комиссий субъектов Российской Федерации. В части 2 выполнение каждого из заданий 22–28 оценивается максимально в 3 балла. Максимальный первичный балл за выполнение экзаменационной работы – 57. В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособрназора от 04.04.2023 № 233/552, зарегистрирован Минюстом России 15.05.2023 № 73314) «81. Проверка экзаменационных работ включает

в себя: 1) проверку и оценивание предметными комиссиями ответов на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом, в том числе устных ответов, в соответствии с критериями оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором. По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют первичные баллы за каждый ответ на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом. В случае существенного расхождения в первичных баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в первичных баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором.

Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о первичных баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу». Существенными считаются следующие расхождения. 1. Расхождение между баллами, выставленными двумя экспертами за выполнение любого из заданий 22–28, составляет 2 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет только те ответы на задания, которые вызвали столь существенное расхождение. 2. Расхождение между суммами баллов, выставленных двумя экспертами за выполнение всех заданий 22–28, составляет 4 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на все задания 22–28. 3. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 22–28 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание в экзаменационной работе, а другой эксперт выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением. Ситуации, в которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании. На основе результатов выполнения всех заданий работы определяются первичные баллы, которые затем переводятся в тестовые по 100-балльной шкале.

10. Изменения в КИМ ЕГЭ 2024 года в сравнении с КИМ 2023 года

Исключено задание 20 по нумерации 2023 г. Общее число заданий сократилось с 29 до 28. Максимальный первичный балл сокращён с 59 до 57.

Таблица 7

Количественные данные по выполнению заданий ЕГЭ по биологии

Уровни сложности задания: Б – базовый; П – повышенный; В – высокий.

Порядковый номер задания	Проверяемые элементы содержания и форма представления задания	Коды проверяемых элементов содержания (КЭС по кодификатору)	Коды требований к уровню подготовки выпускников (КТ по кодификатору)	Уровень сложности	Макс. балл за выполнение задания	Полностью справились	Частично справились	Не справились	% выполнения задания (базовый уровень)
Часть 1									
1	Современная биология – комплексная наука. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка)	1.1, 1.2	3	Б	1	9	0	4	69
2	Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, матаанализ. Множественный выбор	1.3, 2.3, 2.4, 3.2, 3.3, 3.6, 3.9, 4.1–4.7, 5.1–5.8, 7.2, 7.3	5	Б	2	6	6	1	92
3	Генетическая информация в клетке. Хромосомный набор. Экологические закономерности. Физиология организмов. Решение биологических расчётных задач	2.2, 2.3, 2.5, 2.6	4	Б	1	10	0	3	77
4	Моно- и дигибридное, анализирующее скрещивание. Решение биологической задачи	3.4, 3.5	4	Б	1	7	0	6	54
Блок заданий 5–8: «Клетка и организм – биологические системы»									
5	Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Задание с рисунком	2.1–2.6, 3.1–3.3	7	Б	1	7	0	6	54

6	Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Установление соответствия (с рисунком)	2.1–2.6, 3.1–3.3	5	П	2	6	0	7	38
7	Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка)	2.1–2.6, 3.1–3.9	6	Б	2	3	8	2	87
8	Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Установление последовательности (без рисунка)	2.1–2.6, 3.1–3.9	3	П	2	2	4	7	46
Блок заданий 9–12: «Система и многообразие органического мира»									
9	Многообразие организмов. Грибы, Растения. Животные. Задание с рисунком	4.1–4.7	7	Б	1	5	0	8	38
10	Многообразие организмов. Грибы, Растения. Животные. Установление соответствия	4.1–4.7	5	П	2	5	0	8	38
11	Многообразие организмов. Грибы, Растения. Животные. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка)	4.1–4.7	6	Б	2	2	5	6	54
12	Многообразие организмов. Основные систематические категории, их соподчинённость. Установление последовательности	4.1	3	Б	2	7	3	3	77
Блок заданий 13–16: «Организм человека и его здоровье»									
13	Организм человека. Задание с рисунком	5.1–5.8	7	Б	1	10	0	3	77
14	Организм человека. Установление соответствия	5.1–5.8	5	П	2	7	4	2	85
15	Организм человека. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка)	5.1–5.8	6	Б	2	3	5	5	61
16	Организм человека. Установление последовательности	5.1–5.8	3	П	2	2	2	9	31
Блок заданий 17–20: «Теория эволюции. Развитие жизни на Земле» и «Экосистемы и присущие им закономерности»									
17	Эволюция живой природы. Множественный выбор (работа с текстом)	6.1–6.5	8	Б	2	5	5	3	77
18	Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Множественный выбор (без рисунка)	7.1–7.6	6	Б	2	3	5	5	61
19	Эволюция живой природы. Происхождение человека. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Установление соответствия (без рисунка)	6.1–6.5, 7.1–7.6	5	П	2	6	3	4	69
20	Общебиологические закономерности. Человек и его здоровье. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка)	2.2–2.6, 3.1–3.9, 5.1–5.8, 6.1–6.5, 7.1–7.6	5	П	2	2	1	10	23
21	Анализ экспертных данных, в табличной или графической форме	2.1–2.6, 4.2–4.7, 5.1–5.8, 6.1–6.5, 7.1–7.6	9	П	2	9	0	4	69
Часть 2									
22	Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента)	2.1–7.5	2	П	3	1	8	4	69

23	Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по результатам эксперимента и прогнозы)	1.1–7.5	2	В	3	0	7	6	54
24	Задание с изображением биологического объекта	2.1–7.6	8	В	3	1	3	9	31
25	Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов	4.1–4.7, 5.1–5.8	3	В	3	1	3	9	31
26	Обобщение и применение знаний по общей биологии (клетке, организму, эволюции органического мира и экологических закономерностях) в новой ситуации	2.1–2.6, 3.1–3.9, 6.1–6.5, 7.1–7.6	3	В	3	0	4	9	31
27	Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации	2.2–2.6, 6.2	4	В	3	0	2	11	15
28	Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации	3.5	4	В	3	3	3	7	46
Всего заданий – 28, из них по типу заданий: с кратким ответом – 21, с развёрнутым ответом – 7; по уровню сложности: Б – 14; П – 8; В – 6. Максимальный первичный балл за работу – 57. Общее время выполнения работы – 3 часа 55 минут (235 мин.).									

Выводы из таблицы:

Анализ результатов выполнения заданий **БАЗОВОГО УРОВНЯ** сложности экзаменационной работы:

Высокие показатели успешности – выше 80% были продемонстрированы при решении заданий:

2 Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, матанализ. Множественный выбор.

7 Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка).

Средний уровень успешности – от 55% были продемонстрированы при решении заданий:

1 Современная биология – комплексная наука. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка).

3 Генетическая информация в клетке. Хромосомный набор. Экологические закономерности. Физиология организмов. Решение биологических расчётных задач.

4 Моно- и дигибридное, анализирующее скрещивание. Решение биологической задачи.

5 Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Задание с рисунком.

11 Многообразие организмов. Грибы. Растения. Животные. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка).

12 Многообразие организмов. Основные систематические категории, их соподчинённость. Установление последовательности.

13 Организм человека. Задание с рисунком.

15 Организм человека. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка).

17 Эволюция живой природы. Множественный выбор (работа с текстом).

18 Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Множественный выбор (без рисунка).

Низкий уровень успешности учащиеся продемонстрировали при решении заданий базового уровня:

9 Многообразие организмов. Грибы, Растения. Животные. Задание с рисунком.

Анализ результатов выполнения заданий **ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ** сложности экзаменационной работы показал:

Высокие показатели успешности – выше 80% были продемонстрированы при решении заданий:

14 Организм человека. Установление соответствия.

Средний уровень успешности – выше 55% были продемонстрированы при решении заданий:

- 19 Эволюция живой природы. Происхождение человека. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Установление соответствия (без рисунка)
 21 Анализ экспертных данных, в табличной или графической форме.
 22 Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента).

Низкий уровень успешности учащиеся продемонстрировали при решении заданий:

- 6 Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Установление соответствия (с рисунком).
 8 Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Установление последовательности (без рисунка).
 10 Многообразие организмов. Грибы, Растения. Животные. Установление соответствия.
 16 Организм человека. Установление последовательности.
 20 Общебиологические закономерности. Человек и его здоровье. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка).

Анализ результатов выполнения заданий **ВЫСОКОГО УРОВНЯ** сложности экзаменационной работы показал:

Высокие показатели успешности – выше 80% не были продемонстрированы при решении заданий.

Средние показатели успешности – от 55% не были продемонстрированы при решении заданий:

Низкий уровень успешности учащиеся продемонстрировали при решении заданий:

- 23 Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по результатам эксперимента и прогнозы)
 24 Задание с изображением биологического объекта.
 25 Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов.
 26 Обобщение и применение знаний по общей биологии (клетке, организму, эволюции органического мира и экологических закономерностях) в новой ситуации
 27 Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации
 28 Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации

Решаемость заданий ЕГЭ по биологии, оцениваемых в 1 балл (базовый уровень)

Диаграмма 1



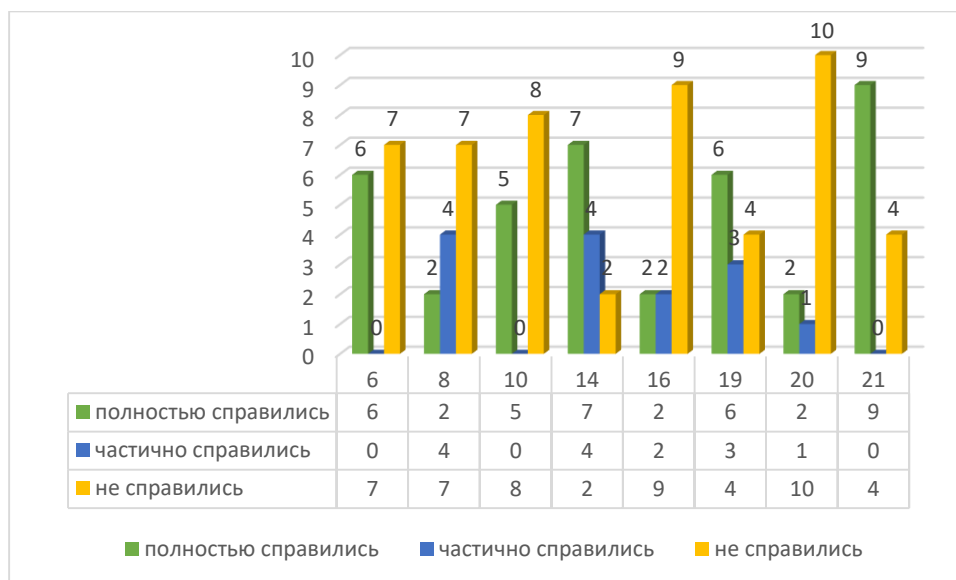
Решаемость заданий ЕГЭ по биологии, оцениваемых в 2 балла (базовый уровень)

Диаграмма 2



Решаемость заданий ЕГЭ по биологии повышенного уровня сложности

Диаграмма 3





Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по БИОЛОГИИ

Кодификатор составлен на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС) (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413») и федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»).

Кодификатор отражает преемственность проверяемых предметных требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе ФГОС 2012 г. и изменённого в 2022 г. ФГОС.

Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования по БИОЛОГИИ

В таблице 8 приведён составленный на основе п. 8 ФГОС перечень проверяемых требований к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования.

Таблица 8

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Познавательные УУД
1.1	<i>Базовые логические действия</i>
1.1.1	Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения
1.1.2	Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях
1.1.3	Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения
1.1.4	Вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности
1.1.5	Развивать креативное мышление при решении жизненных проблем
1.2	<i>Базовые исследовательские действия</i>
1.2.1	Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем
1.2.2	Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов
1.2.3	Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами
1.2.4	Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения
1.2.5	Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях
1.2.6	Уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду
1.2.7	Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов
1.3	<i>Работа с информацией</i>
1.3.1	Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления
1.3.2	Создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации

1.3.3	Оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам
1.3.4	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
1.3.5	Владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности
2	Коммуникативные УУД
2.1	Общение
2.1.1	Осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; владеть различными способами общения и взаимодействия
2.1.2	Развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств
2.1.3	Аргументированно вести диалог
3	Регулятивные УУД
3.1	Самоорганизация
3.1.1	Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; давать оценку новым ситуациям
3.1.2	Самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретённый опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний
3.2	Самоконтроль
3.2.1	Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям
3.2.2	Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению
3.3	Эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей

В таблице 9 приведён составленный на основе п. 9.14 изменённого в 2022 г. ФГОС перечень проверяемых требований к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования. В таблице 2 показано, что требования к предметным результатам из изменённого в 2022 г. ФГОС являются преемственными и детализируют формулировки требований из ФГОС 2012 г. Проверяемые требования к предметным результатам соотнесены с метапредметными результатами (из таблицы 8).

Таблица 9

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС	Уровень предметных требований ФГОС	Метапредметный результат	Обобщённые формулировки требований к предметным результатам из ФГОС 2012 г.
1	<i>Сформированность знаний о месте и роли биологии</i> в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных учёных – биологов в развитие биологии	БУ, УУ	МП 1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 3.1; 3.2	Сформированность представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира; понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач
2	<i>Владение системой знаний об основных методах научного познания</i> , используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе. Умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы. Выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов	БУ, УУ	МП 1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 3.1; 3.2	Владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе

3	Умение владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И.Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачёва; учения Н.И. Вавилова – о центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова – о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского – о биосфере); законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя; сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т.Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова; генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра; биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж.Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек)	УУ	МП 1.1.1; 1.1.2; 1.2.2; 1.2.3; 1.3.1; 1.3.3; 2.1; 3.1.1	Сформированность системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях
4	Умение решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов; составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)	БУ, УУ	МП 1.1; 1.2; 2.1; 3.1; 3.2	Сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи

5	Умение устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов	УУ	МП 1.1.1; 1.1.2; 1.3.1; 2.1; 3.1	Владение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, её уровне организации и эволюции; уверенное пользование биологической терминологией и символикой
6	Умение выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах	БУ, УУ	МП 1.1.1; 1.1.2; 1.3.1; 1.3.3; 2.1	Сформированность умений исследовать и анализировать биологические объекты и системы, объяснять закономерности биологических процессов и явлений; прогнозировать последствия значимых биологических исследований. Владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний об основополагающих биологических закономерностях и законах, о происхождении и сущности жизни, глобальных изменениях в биосфере; проверять выдвинутые гипотезы экспериментальными средствами, формулируя цель исследования
7	Сформированность умения выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращения энергии в биосфере	БУ, УУ	МП 1.1.1; 1.1.2; 1.3.1; 1.3.3; 2.1	
8	Умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем как условия сосуществования природы и человечества	УУ	МП 1.1.1; 1.1.2; 1.1.5; 1.2.3; 1.3.1; 1.3.3; 2.1; 3.1	

9	<i>Умение критически оценивать информацию биологического содержания;</i> интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию	БУ	МП 1.3; 2.1	Сформированность собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, к глобальным экологическим проблемам и путям их решения
---	---	----	-------------	--

Перечень элементов содержания, проверяемых на едином государственном экзамене по БИОЛОГИИ

В таблице 10 приведён составленный на основе федеральной образовательной программы среднего общего образования по биологии перечень проверяемых элементов содержания.

Таблица 10

Код	Проверяемый элемент содержания	Уровень программы	Наличие данного элемента содержания в кодификаторе ЕГЭ прошлых лет
1	Биология как наука. Живые системы и их изучение		
1.1	Современная биология – комплексная наука. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии. Значение биологии в формировании современной естественно- научной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы	БУ, УУ	+
1.2	Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие. Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи	БУ, УУ	+
1.3	Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, <i>метаанализ</i> . Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и её достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. <i>Понятие статистического теста</i>	БУ, УУ	+/-
2	Клетка как биологическая система		
2.1	Клетка – структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории. Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток	БУ, УУ	+/-
2.2	Химический состав клетки. Макро-, микро- и <i>ультра</i> - микроэлементы. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке. Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков. Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов. Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, <i>воски</i> , стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран – текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот.	БУ, УУ	+/-

	Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке. Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. <i>Восстановленные переносчики, их функции в клетке. Секвенирование ДНК. Структурная биология: биохимические и биофизические исследования состава и пространственной структуры биомолекул.</i>		
2.3	Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурно- функциональные образования клетки. Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий и архей. <i>Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток.</i> Место и роль прокариот в биоценозах. Строение и функционирование эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия), активный (<i>первичный и вторичный активный транспорт</i>). Полупроницаемость мембраны. Работа натрий- калиевого насоса. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов. Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. <i>Строение гранулярного ретикулума. Синтез растворимых белков.</i> Синтез клеточных мембран. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Секреторная функция аппарата Гольджи. Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тurgор. Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Строение и функции митохондрий и пластид. <i>Первичные, вторичные и сложные пластиды фотосинтезирующих эукариот.</i> Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений. Немембранные органоиды клетки Строение и функции немембранных органоидов клетки. Рибосомы. <i>Микрофиламенты.</i> Мышечные клетки. Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и движение жгутиков и ресничек. Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль. Ядро. Оболочка ядра, хроматин, карิโอплазма, ядрышки, их строение и функции. <i>Ядерный белковый матрикс. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре.</i> Белки хроматина – гистоны. Клеточные включения. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной)	БУ, УУ	+/-
2.4	Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. <i>Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма.</i> Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов. Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза. Хемосинтез. <i>Разнообразие организмов-хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии.</i> Значение хемосинтеза. Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней. Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз – бескислородное расщепление глюкозы. Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. <i>Циклические реакции.</i> Окислительное фосфорилирование. Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена	БУ, УУ	+/-
2.5	Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК.	БУ, УУ	+/-

	Принципы транскрипции: комплементарность, антипараллельность, <i>асимметричность</i>. Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка. Организация генома у прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. <i>Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Мано)</i>. Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз. Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, <i>ретровирусов</i>, бактериофагов. Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, <i>социальные и медицинские проблемы</i>		
2.6	Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы. Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. <i>Теломеры и теломераза</i>. Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы. Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза. <i>Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель – апоптоз. Функциональная геномика</i>	БУ, УУ	+/-
3	Организм как биологическая система		
3.1	Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз, оогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партеногенез. Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. <i>Типы дробления. Особенности дробления млекопитающих</i>. Зародышевые листки (гастрюляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция). <i>Закладка плана строения животного как результат иерархических взаимодействий генов</i>. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды. Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и косвенное развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и косвенного развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени. <i>Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных</i>	БУ, УУ	+/-
3.3	Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозиготная, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический	БУ, УУ	+/-
3.4	Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет. Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании. Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания. Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности.	БУ, УУ	+/-

	Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом. Генотип как целостная система. Плейотропия – множественное действие гена. Множественный аллелизм. <i>Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.</i> Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида. Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. <i>Закономерности мутационного процесса.</i> Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). <i>Внеядерная изменчивость и наследственность</i>		
3.6	Кариотип человека. <i>Международная программа исследования генома человека.</i> Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно- статистический, молекулярно-генетический. <i>Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа.</i> Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Стволовые клетки	БУ, УУ	+/-
3.7	Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации. Учение Н.И. Вавилова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его значение для селекционной работы. Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационной селекции. Испытание производителей по потомству. Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК. Искусственный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и химический мутагенез как источник мутаций у культурных форм организмов. <i>Использование геномного редактирования и методов рекомбинантных ДНК для получения исходного материала для селекции.</i> Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Использование гетерозиса в селекции. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. <i>Достижения селекции растений и животных</i>	БУ, УУ	+/-
3.8	Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. <i>Объекты микробиологических технологий. Производство белка, аминокислот и витаминов.</i> Искусственное оплодотворение. <i>Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток.</i> Хромосомная и генная инженерия. <i>Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии. Медицинские биотехнологии. Использование стволовых клеток</i>	БУ, УУ	+/-
4	Система и многообразие органического мира		
4.1	Современная система органического мира. Принципы классификации организмов. Основные систематические группы организмов.	БУ, УУ	+/-
4.2	Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Движение одноклеточных организмов: амёбoidное, жгутиковое, ресничное. Диффузия газов через поверхность клетки. Питание организмов. Выделение у организмов. Сократительные вакуоли. Защита у одноклеточных организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы. Цисты простейших	БУ, УУ	+/-

4.3	Бактерии, <i>археи</i> , одноклеточные грибы, одноклеточные водоросли, другие протисты. Споры бактерий. Колониальные организмы	БУ, УУ	+/-
4.4	Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений. Органы растений. Вегетативные и генеративные органы растений. Транспортные системы растений. Дыхание растений. Питание растений. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Выделение у растений. Раздражимость и регуляция у растений. <i>Ростовые вещества и их значение</i> . Движение многоклеточных растений: тропизмы и настии. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды. Опора тела организмов. Каркас растений	БУ, УУ	+/-
4.5	Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека. Органы и системы органов животных. Функции органов и систем органов	БУ, УУ	+/-
4.6	Многоклеточные животные. Опора тела организмов. Скелет многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. Внутриполостное и внутриклеточное пищеварение. Транспорт веществ у животных. Кровеносная система позвоночных животных. Эволюционные усложнения строения кровеносной системы позвоночных животных. Дыхание животных. Дыхание позвоночных животных. Дыхательная поверхность. Механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих. Эволюционное усложнение строения лёгких позвоночных животных. Питание позвоночных животных. Органы выделения. Связь полости тела с кровеносной и выделительной системами. Выделение у позвоночных животных. Нервная система и рефлекторная регуляция у животных. Нервная система и её отделы. Отделы головного мозга позвоночных животных. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных	БУ, УУ	+/-
4.7	Возникновение и эволюция социального поведения животных	УУ	-
5	Организм человека и его здоровье		
5.1	Органы и системы органов человека. Гуморальная регуляция и эндокринная система человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо- гипофизарная система. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы	БУ, УУ	+
5.2	Защита организма от болезней. Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врождённый, приобретённый специфический иммунитет. <i>Теория клонально- селективного иммунитета (П.Эрлих, Ф.М.Бернет, С.Тонегава)</i> . Воспалительные ответы организмов. <i>Роль врождённого иммунитета в развитии системных заболеваний</i>	БУ, УУ	+
5.3	Кровеносная система и её органы. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги кровообращения. Работа сердца и её регуляция	БУ, УУ	+
5.4	Дыхание человека. Дыхательная система человека. Регуляция дыхания. Дыхательные объёмы	БУ, УУ	+
5.5	Пищеварительная система человека Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы.	БУ, УУ	+
5.6	Покровы и их производные. Органы выделения. Почки. Строение и функционирование нефрона. Фильтрация, секреция и обратное всасывание как механизмы работы органов выделения. Образование мочи у человека	БУ, УУ	+
5.7	Движение человека: мышечная система. Скелетные мышцы и их работа. Строение и типы соединения костей	БУ, УУ	+
6	Теория эволюции. Развитие жизни на Земле		
6.1	Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина. Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов,	БУ, УУ	+/-

	наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор). Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ). <i>Нейтральная теория эволюции. Современная эволюционная биология.</i> Значение эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира разрывающий (дизруптивный). Половой отбор. Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Примеры приспособлений у организмов. Относительность приспособленности организмов. Вид, его критерии и структура. Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция – ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), «мгновенное» (полиплоидизация, гибридизация). Длительность эволюционных процессов. Механизмы формирования биологического разнообразия. <i>Роль эволюционной биологии в разработке научных методов сохранения биоразнообразия.</i> Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости к антибиотикам и способы борьбы с ней		
6.3	Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов. Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты. Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. <i>Генетические механизмы эволюции онтогенеза и появления эволюционных новшеств.</i> Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции. <i>Гомологичные гены. Современные методы построения филогенетических деревьев.</i> <i>Хромосомные мутации и эволюция геномов.</i> Общие закономерности (правила) эволюции. Необратимость эволюции. Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции	БУ, УУ	+/-
6.4	ароморфозы животных. <i>Вендская фауна.</i> Кембрийский взрыв – появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. <i>Принцип ключевого ароморфоза.</i> Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши. Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. <i>Общая характеристика климата и геологических процессов.</i> Появление и расцвет характерных организмов. Углеобразование: его условия и влияние на газовый состав атмосферы. Массовые вымирания – экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности.		
6.5	Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии. Становление представлений о происхождении человека. Современные научные теории. Сходство человека с животными. Систематическое положение человека. Свидетельства сходства человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого- биохимические, поведенческие. 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. Основные стадии антропогенеза. Австралопитеки – двуногие предки людей. Человек умелый, первые изготовления орудий труда. Человек прямоходящий и первый выход людей за пределы Африки. Человек гейдельбергский – общий предок неандертальского человека и человека разумного. Человек неандертальский как вид людей холодного климата. Человек разумный современного типа, <i>денисовский человек, освоение континентов за пределами Африки.</i> Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя» в популяциях современного человека. Человеческие расы. Понятие о расе. Большие расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-	БУ, УУ	+/-

	американская). <i>Время и пути расселения человека по планете</i> . Единство человеческих рас. Научная несостоятельность расизма. Приспособленность человека к разным условиям окружающей среды. Влияние географической среды и дрейфа генов на морфологию и физиологию человека		
7	Экосистемы и присущие им закономерности		
7.1	Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками. Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный	БУ, УУ	+/-
7.2	Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (К. Шпренгель, Ю. Либих). Толерантность. <i>Эврибионтные и стенобионтные организмы</i> . 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. <i>Эвритермные и стенотермные организмы</i> . Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима. Среда обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная подпочвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах. Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годовые ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни. Жизненные формы организмов. Понятие о жизненной форме. Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние травы, однолетние травы. <i>Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробиионты</i> . Особенности строения и образа жизни. Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). <i>Нетрофические взаимодействия (топические, форические, фабрические)</i> . Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения	БУ, УУ	+/-
7.3	Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. <i>Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций</i> . Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция. Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и её регуляция. <i>Биотический потенциал популяции. Моделирование динамики популяции</i> . Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности. Экологические стратегии видов (г- и К- стратегии). Понятие об экологической нише вида. Местообитание. <i>Многомерная модель экологической ниши Дж.И. Хатчинсона. Размеры экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши</i> . Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии. Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов	БУ, УУ	+/-
7.4	Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе. Экосистема как открытая система (А.Дж. Тенсли). Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Абиотические блоки экосистем. <i>Почвы и илы в экосистемах</i> . Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии. Направленные закономерные смены сообществ – сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на	БУ, УУ	+/-

	сукцессии. <i>Климаксное сообщество</i>. Биоразнообразие и полнота круговорота веществ – основа устойчивости сообществ. Природные экосистемы. Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами. Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. <i>Городская флора и фауна. Синантропизация городской фауны</i>. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем. <i>Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах. Перенос энергии и веществ между смежными экосистемами</i>. Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий		
7.5	Биосфера – общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции. Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере. Зональность биосферы. Понятие о биомах. <i>Основные биомы суши: тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья. Климат, растительный и животный мир биомов суши</i>. Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций	БУ, УУ	+ / –

Отражение в содержании контрольных измерительных материалов личностных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования

Личностные результаты освоения основной образовательной программы обучающимися (на основе изменённого в 2022 г. ФГОС) отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности.

Содержание и результаты выполнения заданий ЕГЭ связаны в том числе с достижением обучающимися следующих личностных результатов освоения основной образовательной программы на основе изменённого в 2022 г. ФГОС.

В части *физического воспитания*:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью; активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью.

В части *трудового воспитания*:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни.

В части *экологического воспитания*:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их.

В части *принятия ценности научного познания*:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

осознание ценности научной деятельности.

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

- способность действовать в условиях неопределённости, повышать уровень своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, осознавать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;
- навык выявления и связывания образов, способность формирования новых знаний, в том числе способность формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;
- умение распознавать конкретные примеры понятия по характерным признакам, выполнять операции в соответствии с определением и простейшими свойствами понятия, конкретизировать понятие примерами, использовать понятие и его свойства при решении задач (далее – оперировать понятиями), а также оперировать терминами и представлениями в области концепции устойчивого развития;
- умение анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики;
- умение оценивать свои действия с учётом влияния на окружающую среду, достижения целей и преодоления вызовов, возможных глобальных последствий;
- способность обучающихся осознавать стрессовую ситуацию, оценивать происходящие изменения и их последствия;
- воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер;
- оценивать ситуацию стресса, корректировать принимаемые решения и действия;
- формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- быть готовым действовать в отсутствие гарантий успеха.

Применительно к ФГОС 2012 г. можно говорить о связи заданий ЕГЭ с достижением личностных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего

образования, отражающих готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, антикоррупционное мировоззрение, правосознание, экологическую культуру, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме, в том числе «4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности».

Анализ результатов выполнения заданий экзаменационной работы показал:

Большинство участников экзамена справились с заданиями первой части практически по всем разделам курса биологии, продемонстрировали умения решать простейшие биологические задачи по генетике и цитологии, заполнять схемы, анализировать биологический текст и определять нужную информацию, анализировать результаты экспериментов, представленные в виде таблиц, графиков, диаграмм и делать правильные выводы.

Положительные результаты свидетельствует об овладении участниками экзамена базовым ядром содержания биологического образования, о сформированности основных биологических знаний, предметных и метапредметных умений.

Однако с отдельными заданиями базового и особенно повышенного уровня сложности участники экзамена справились хуже.

Среди заданий части 2 высокого уровня сложности наибольшие затруднения вызвали задания где требовалось дать развернутый, аргументированный ответ. В этих заданиях требовалось продемонстрировать не только знания, но и умения объяснять и интерпретировать научные факты, конкретные примеры, применять теоретические знания для объяснения биологических процессов и явлений.

В тоже время участники экзамена успешно продемонстрировали умения анализировать тексты, находить ошибочные суждения и исправлять их, определять по рисункам организмы разных царств, отдельные органы человека, объяснять их функции

Все это позволяет считать состояние подготовки участников экзамена по биологии на базовом уровне удовлетворительным.

Динамика результатов ЕГЭ по биологии за 3 года

Диаграмма 5

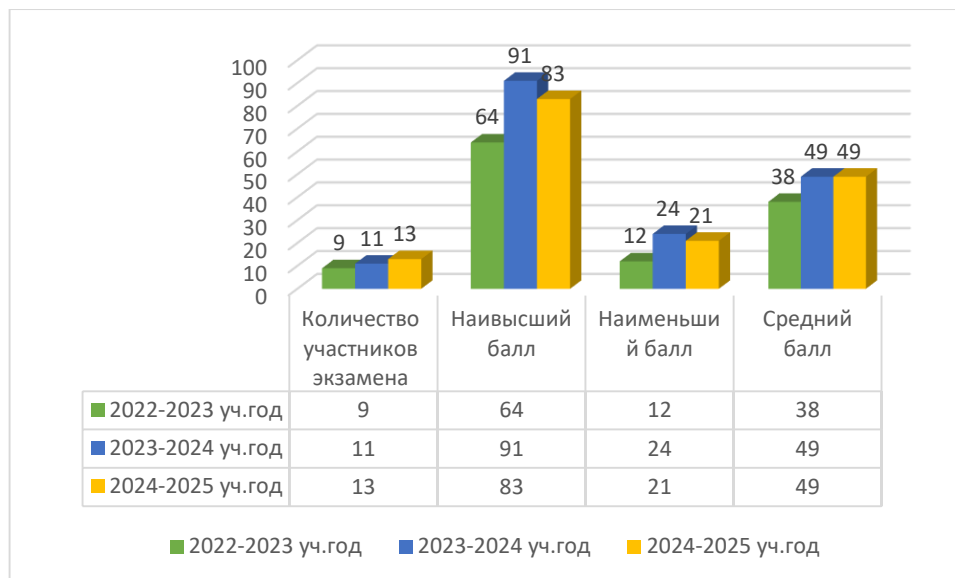


Таблица 11

Год/кол-во участников экзамена	Учитель	Наименьший балл	Наивысший балл	Средний балл
2022-2023 уч. год 9 чел.	Новожилова И.Н./ Ширина С.А	12	64	38
2023-2024 уч. год 11 чел.	Новожилова И.Н./ Ширина С.А	24	91	49
2024-2025 уч. год 13 чел. (10/3)	Новожилова И.Н./ Ширина С.А	21	83	49

Выводы из таблицы:

- по сравнению с прошлым годом количество сдающих выпускников биологию в формате ЕГЭ увеличилось на 2;
- средний балл, в сравнении с прошлым годом остался на прежнем уровне;
- наивысший балл снизился на 8 баллов.

Общие выводы по итогам ЕГЭ по биологии:

Исходя из результатов экзамена по биологии можно сделать следующие выводы:

1. В течение учебного года велась работа по подготовке и проведению ЕГЭ выпускников 11-х классов.
2. Информированность всех участников образовательного процесса с нормативно – распорядительными документами проходила своевременно.
3. Обращений родителей по вопросам нарушений в подготовке и проведении ЕГЭ выпускников в школу не поступали.
4. Качество знаний учащихся 11-х классов соответствует государственным образовательным стандартам.
5. Наиболее часто встречающиеся недостатки и неточности в ответах связаны с несформированностью у обучающихся умения анализировать, сравнивать, делать выводы, переносить знания в новые ситуации, использовать свой жизненный опыт (задания с развернутым ответом)

Вместе с тем выявлен ряд пробелов:

- нежелание некоторых детей получать знания;
- непонимание со стороны некоторых родителей;
- пропуски обучающимися учебных занятий как по уважительной, так и неуважительной причине (и уроков, и дополнительных занятий по подготовке к успешной сдаче ЕГЭ);
- неправильный выбор предмета (просто попробовать, за компанию)
- недостаточное использование для подготовки обучающимися федерального банка тестовых заданий.

Проведенный анализ позволяет дать следующие рекомендации:

Все выпускники, сдающие ЕГЭ по биологии должны достичь min порога балла.

Для успешной подготовки к ЕГЭ необходимо обратить внимание на усвоение обучающимися:

- содержания всех разделов школьного курса по биологии;
- умение анализировать информацию, представленную в невербальной форме (рисунки, схемы);
- понимание основных понятий, умение применять их и приводить примеры;
- способность четко формулировать свои мысли.

Обсудить результаты ЕГЭ по биологии на заседании МО учителей естественнонаучного цикла до 14 сентября 2025 года.

На уроках биологии в 9-10-х классах учителям Новожиловой И.Н, Варлухину А.В, Шириной С.А отработать темы с низким уровнем выполнения КИМа ЕГЭ.

Учителям-предметникам Новожиловой И.Н., Варлухину А.В, Шириной С.А в течение учебного года вести мониторинг административных контрольных работ (входной, промежуточный, итоговый) с целью выявления обучающихся, имеющих низкий уровень выполнения заданий.

С обучающимися, испытывающими затруднения при выполнении заданий по биологии, проводить дополнительные занятия согласно графику консультаций.

Проводить поэлементный анализ заданий по итогам региональных и городских диагностических работ, традиционно вызывающих трудности у выпускников, и предусмотреть систематическую работу по формированию и развитию соответствующих базовых умений и навыков;

Эффективно реализовывать уровневую дифференциацию в процессе преподавания биологии: уделить особое внимание на формирование базовых знаний и умений учащихся, которые не ориентированы на более глубокое изучение биологии при продолжении образования, а также обеспечение продвижения учащихся, которые имеют высокую учебную мотивацию и возможности для изучения биологии на повышенном высоком уровне.



Руководитель МО учителей ЕНЦ

Э.В. Сокова

