

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЕГЭХАБ"

Рассмотрено педагогическим советом
ООО ЕГЭ Хаб протокол №1 / от 13.08.2026



Утверждено приказом генерального директора
Баталова А. П. от 13.08.2026 № 1
/Баталов А. П.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА)

«Курс по биологии»
(10 класс)

Уровень программы: базовый;

Возраст обучающихся: 15-17 лет;

Объем: 292 академических часа

Срок реализации: 9 месяцев

Форма обучения: очная, с применением исключительно электронного обучения,
дистанционных образовательных технологий

Автор-составитель программы: Гайнутдинова Кристина Сергеевна

2026 год

Образовательная программа
(дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа)

СОДЕРЖАНИЕ

№	Название раздела	Страницы
Раздел 1 Комплекс основных характеристик программы		
1.1.	Пояснительная записка	2
1.2.	Цель и задачи программы	3
1.3.	Планируемые результаты	4
1.4.	Учебный план	5
1.5.	Рабочие программы дисциплин/модулей	6
Раздел 2 Комплекс организационно-педагогических условий		
2.1.	Календарный учебный график	44
2.2.	Условия реализации программы	44
2.3.	Формы контроля	45
2.4.	Методические материалы	45
2.5.	Список литературы, используемой при разработке образовательной программы	45

РАЗДЕЛ 1 КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Назначение программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Курс по биологии» (далее – Программа) разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Постановлением Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» и другими нормативными документами, регламентирующими деятельность организации дополнительного образования.

Программа направлена на удовлетворение образовательных потребностей обучающихся в плане подготовки к Единому Государственному Экзамену (ЕГЭ) по предмету «Биология». Программа предназначена для обучающихся 15-17 лет. Программа позволяет обучающимся целенаправленно использовать материалы программы и формат обучения как дополнительную подготовку к государственной итоговой аттестации в формате Единого Государственного Экзамена (ЕГЭ) по предмету «Биология».

Школьное образование нацелено на освоение знаний, зафиксированных в федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС). В то же время дополнительное образование по общеразвивающей программе позволяет:

- повысить мотивацию обучающихся к изучению биологии;
- улучшить качество предметных знаний;
- выявить и ликвидировать проблемные зоны в усвоении учебного материала;
- заинтересовать широкий круг учеников;
- популяризировать биологические знания.

Нормативные документы, регламентирующие разработку программы

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации.

1.2. Цель и задачи программы

Цель Программы. Дополнительная общеобразовательная программа «Курс по биологии» (10 класс) имеет естественнонаучную направленность; предназначена для проведения занятий, не входящих в рамки основной образовательной деятельности (в рамки основных образовательных программ (учебных планов)) и разработана для школьников 15-17 лет. Программа направлена на формирование у обучающегося целостной картины живой природы, учитывающей взаимосвязь всех ее составных частей, их значимость для всемирного круговорота веществ и энергии, роли биологии в жизни человека в рамках подготовки к Единому Государственному Экзамену (ЕГЭ). Программа позволяет школьнику целенаправленно использовать материалы программы и формат обучения как дополнительную подготовку к государственной итоговой аттестации в формате единого государственного экзамена по предмету «Биология».

Задачи образовательной Программы

Узнать:

- основные биологические процессы и явления;
основные биологические термины и причинно-следственные связи;
- источники информации разных типов (иллюстрации, письменный источник, таблица).
- специфику нормативных актов и контрольно-измерительных материалов на ЕГЭ по биологии.

Научиться:

- устанавливать соответствия между процессами, явлениями и биологическими фактами; проводить внешний и внутренний анализа источника (критика материала, цели его создания, определение достоверности);
- сознательно выбирать правильные ответы в тестовых заданиях контрольно-измерительных материалов;
- развивать свои представления о биологических процессах и закономерностях на основе полученных знаний.

Овладеть:

- основными биологическими понятиями и дефинициями;
- биологической компетенцией выпускников при выполнении заданий экзаменационной работы;
- прочной базой умений по систематизации разнообразной биологической информации.

Обучающие:

- Углубить и систематизировать знания по биологии.
- Освоить формат заданий ЕГЭ и отработать навыки решения задач первой и второй частей.
- Научиться применять теорию на практике: устанавливать соответствия между событиями (процессами, явлениями) и биологическими моделями, устанавливать

логические связи, критически мыслить, использовать алгоритмы решения заданий, используя источники информации разных типов (иллюстрации, письменный источник, таблица).

- Овладеть основными способами решения биологических задач разного уровня, навыками поиска верной траектории рассуждений при решении задач второй части КИМ ЕГЭ.

Развивающие:

- Развивать логическое мышление;
- Развить способность анализировать полученную информацию;
- Развивать творческое мышление, способствующее решению нестандартных задач.
- Воспитательные:
- Воспитать инициативность и самостоятельность, уверенность в себе;
- Воспитать настойчивость, целеустремленность и ответственность за достижение высоких результатов;
- Воспитывать привычку к непрерывному самообучению и саморазвитию.
- Программа предназначена для учащихся 15-17 лет (учащихся 10 класса). Объем Программы составляет 292 академических часа и рассчитана на 9 календарных месяцев.

1.3. Планируемые результаты

В результате изучения курса учащиеся должны

Знать:

- признаки биологических объектов: живых организмов, клеток, тканей, органов и систем органов, видов, популяций, экосистем, биосферы;
- сущность ключевых биологических процессов: метаболизма и превращения энергии, питания, дыхания, выделения, транспорта веществ, роста, развития, размножения, наследственности и изменчивости, регуляции жизнедеятельности, раздражимости, круговорота веществ в экосистемах.;
- особенности строения и жизнедеятельности организма человека, профилактики заболеваний, правила оказания доврачебной помощи;
- основные положения ключевых биологических теорий;
- роль биологии в формировании естественнонаучной картины мира и практической деятельности человека.

Уметь:

- соотносить биологические процессы и явления с соответствующими моделями;
- выстраивать причинно-следственные цепочки влияния факторов на организмы и экосистемы;
- применять алгоритмы решения биологических задач;
- интерпретировать данные графиков, таблиц и диаграмм;
- работать с биологическими классификациями, определять систематическое положение организмов;
- находить и проверять достоверность биологической информации;

- использовать приёмы логического анализа при выполнении заданий.

Владеть:

- методами биологического исследования — наблюдением, описанием, постановкой эксперимента, анализом и трактовкой полученных данных;
- практическими навыками работы с лабораторным оборудованием и инструментами (в том числе с микроскопом, препаровальными иглами, предметными и покровными стёклами, чашками Петри);
- приёмами микроскопирования: подготовкой временных препаратов, настройкой освещения и фокусировкой, выбором нужного увеличения;
- приёмами смыслового чтения научно-учебных текстов: выделением ключевых идей;
- способами структурирования биологической информации;
- алгоритмами решения типовых биологических задач;
- навыками работы с биологической номенклатурой и терминологией — корректным использованием понятий, точным определением терминов, соотнесением терминов с объектами и процессами;
- умениями систематизировать организмы: определять их принадлежность к таксонам, подбирать критерии классификации, выявлять характерные признаки групп;
- приёмами анализа иллюстративного материала — чтением схем строения органов и клеток, интерпретацией диаграмм, графиков;
- навыками оценки достоверности источников биологической информации, выявлением противоречий и несоответствий в данных.

1.4. Учебный план

Освоение программы реализуется в следующих формах:

- теоретические занятия – изучение учебно-методического материала (конспект лекций), размещенного в модулях курса и просмотр видеозаписей лекций, расположенные на платформе <https://ege-hub.ru/>
- практические занятия – проработка методических материалов (конспекта лекций) и прохождение заданий в рабочих тетрадях, представленных на платформе <https://ege-hub.ru/>
- промежуточная (выполнение домашних заданий).

Трудоёмкость дисциплин программы определяется с учётом времени, затрачиваемого на просмотр вебинаров и лекций в записи, выполнение практических заданий, изучение учебно-методических материалов к программе, выполнение заданий по промежуточной аттестации. При определении трудоёмкости также учитывается сложность осваиваемой темы, среднее количество времени, затрачиваемого обучающимся на освоение дисциплин исходя из количества символов в тексте и сложности заданных заданий.

Консультация обучающихся в формате вопрос-ответ проводится во внеучебное время за рамками расписания учебных занятий по предварительному согласованию с использованием средств коммуникаций.

№	Название модулей	Общая трудоемкость (ак. час)		
		Всего	Теория	Форма проверки знаний
1	Общая биология	76,0	47,5	28,5
2	Практический модуль	80,0	50,0	30,0
3	Разнообразие организмов	8,0	5,0	3,0
4	Методология эксперимента	4,0	2,5	1,5
5	Генетика	40,0	25,0	15,0
6	Ботаника	36,0	22,5	13,5
7	Эволюция	32,0	20,0	12,0
8	Экология	16,0	10,0	6,0
ИТОГО академ. часов:		292,0	182,5	109,5

1.5. Рабочие Программы дисциплин/модулей

1.5.1 Рабочая программа модуля №1 «Общая биология»

Учебно-тематическое планирование

№	Название дисциплин/модулей	Общая трудоемкость (ак. час)		
		Всего	Теория	Форма проверки знаний
1	Уровни организации и свойства живого	4	2,5	1,5
2	Клеточная теория. Клеточная мембрана	4	2,5	1,5

3	Двумембранные органоиды и ядро	4	2,5	1,5
4	Одномембранные и немембранные органоиды	4	2,5	1,5
5	Химия клетки: белки и неорганические вещества	4	2,5	1,5
6	Химия клетки: углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты	4	2,5	1,5
7	Методы цитологии	4	2,5	1,5
8	Осмоз и плазмолиз	4	2,5	1,5
9	Метаболизм: энергетический обмен	4	2,5	1,5
10	Фотосинтез и хемосинтез	4	2,5	1,5
11	Биосинтез белка: транскрипция и трансляция	4	2,5	1,5
12	Задачи на биосинтез белка. Часть 1	4	2,5	1,5
13	Задачи на биосинтез белка. Часть 2	4	2,5	1,5
14	Задачи на биосинтез белка. Часть 3	4	2,5	1,5
15	Репликация. Жизненный цикл клетки	4	2,5	1,5
16	Митоз	4	2,5	1,5
17	Мейоз. Гаметогенез	4	2,5	1,5
18	Формы размножения	4	2,5	1,5
19	Онтогенез	4	2,5	1,5
ИТОГО академ. часов:		76	47,5	28,5

Трудоёмкость дисциплин модуля определяется с учётом времени, затрачиваемого на просмотр лекций в записи, выполнение практических заданий, изучение учебно-методических материалов к программе. При определении трудоёмкости учитывается сложность осваиваемой темы, среднее количество времени, затрачиваемого обучающимися на освоение дисциплин исходя из количества символов в тексте.

Урок 1. Уровни организации и свойства живого

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение иерархии уровней организации живой материи и их отличительных признаков. Определение принадлежности биологических процессов и объектов к соответствующему уровню. Разбор свойств живого.

Теория (трудоёмкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоёмкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 2. Клеточная теория. Клеточная мембрана

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение положений клеточной теории. Рассмотрение строения клеточной мембраны, функций её белков и липидов, механизмов транспорта веществ.

Теория (трудоёмкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоёмкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 3. Двумембранные органоиды и ядро

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение строения и функций двумембранных органоидов и ядра клетки.

Теория (трудоёмкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоёмкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 4. Одномембранные и немембранные органоиды

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение строения и функций одномембранных и немембранных органоидов клетки.

Теория (трудоёмкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоёмкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 5. Химия клетки: белки и неорганические вещества

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение элементного состава клетки, роли макро- и микроэлементов, свойств и значения воды. Подробный разбор строения, функций белков и уровней организации белковой молекулы.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 6. Химия клетки: углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение классификации, строения и функций углеводов, липидов и нуклеиновых кислот (ДНК и РНК).

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 7. Методы цитологии

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение основных методов цитологии. Различение разрешающей способности разных микроскопов, объяснение принципов приготовления и окрашивания препаратов.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 8. Осмос и плазмолиз

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение понятий осмоса, плазмолиза и деплазмолиза как следствий избирательной проницаемости клеточной мембраны. Объяснение движения воды через полупроницаемую мембрану в зависимости от концентрации растворенных веществ. Разбор состояния клетки в гипо-, гипер- и изотонических растворах.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 9. Метаболизм: энергетический обмен

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение этапов энергетического обмена. Расчет энергетического выхода на каждом этапе. Разбор различий между аэробным и анаэробным окислением глюкозы.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 10. Фотосинтез и хемосинтез

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение фаз фотосинтеза и процесса хемосинтеза. Сравнение этих процессов.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 11. Биосинтез белка: транскрипция и трансляция

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение этапов биосинтеза белка — транскрипции и трансляции. Работа с генетическим кодом, определение последовательности аминокислот по цепи и-РНК.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 12. Задачи на биосинтез белка. Часть 1

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: разбор алгоритма решения заданий 27 КИМ ЕГЭ по биосинтезу белка. Определение последовательности аминокислот по цепи и-РНК, работа с таблицей генетического кода.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 13. Задачи на биосинтез белка. Часть 2

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: продолжение разбора алгоритма решения заданий 27 КИМ ЕГЭ по биосинтезу белка. Определение последовательности аминокислот по цепи и-РНК, работа с таблицей генетического кода.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 14. Задачи на биосинтез белка. Часть 3

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: завершение разбора алгоритма решения заданий 27 КИМ ЕГЭ по биосинтезу белка. Определение последовательности аминокислот по цепи и-РНК, работа с таблицей генетического кода.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 15. Репликация. Жизненный цикл клетки

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение механизма репликации ДНК и этапов жизненного цикла клетки. Различение периодов интерфазы, объяснение значения репликации ДНК перед делением. Разбор строения хромосом в разные фазы цикла.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 16. Митоз

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение фаз митоза и их цитологических характеристик. Определение набора хромосом и ДНК в каждой фазе. Изучение биологического значения митоза.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 17. Мейоз. Гаметогенез

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение фаз мейоза и их значения для образования гамет. Определение набора хромосом и ДНК на каждом этапе мейоза, разбор механизмов комбинативной изменчивости. Изучение этапов гаметогенеза — сперматогенеза и оогенеза.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 18. Формы размножения

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение бесполого и полового размножения. Сравнение их биологического значения, преимуществ и недостатков. Разбор примеров организмов с разными формами размножения.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 19. Онтогенез

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение этапов онтогенеза — эмбрионального и постэмбрионального. Различение типов дробления, слоев гастролы и их производных. Разбор примеров прямого и непрямого развития у животных.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Оценочные материалы:

1. Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие характеристики подходят для описания белков?

- 1) дисульфидные связи
- 2) нуклеотид
- 3) аминокислота
- 4) антикодон
- 5) фосфодиэфирные связи
- 6) глобула

2. Экспериментатор поместил клетки печени кролика в дистиллированную воду. Как изменился объем клеток печени и концентрация солей в них через несколько минут после начала эксперимента? Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

3. Сколько аминокислот содержит фрагмент полипептида, если в иРНК его кодируют 210 нуклеотидов? В ответе запишите только соответствующее число.

4. Установите последовательность событий при мейозе и цитокинезе. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) завершение образования четырёх гаплоидных клеток
- 2) расхождение однохроматидных хромосом к полюсам клетки
- 3) деление центромер двуххроматидных хромосом
- 4) формирование ядер с набором $n2c$
- 5) прикрепление нитей веретена деления к центромерам хромосом бивалента
- 6) расхождение к полюсам клетки гомологичных хромосом

5. Установите последовательность процессов клеточного дыхания аэробной клетки. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование двух молекул пировиноградной кислоты
- 2) реакции цикла Кребса
- 3) бескислородное расщепление глюкозы
- 4) образование АТФ в результате окислительного фосфорилирования
- 5) поступление пировиноградной кислоты в митохондрии

1.5.2 Рабочая программа модуля №2 «Практический модуль»

Учебно-тематическое планирование

№	Название дисциплин/модулей	Общая трудоемкость (ак. час)		
		Всего	Теория	Форма проверки знаний
1	Строение клетки. Практика	4	2,5	1,5
2	Химия клетки. Практика	4	2,5	1,5
3	Методы цитологии и метаболизм. Практика	4	2,5	1,5
4	Фотосинтез и хемосинтез. Практика	4	2,5	1,5
5	Биосинтез белка. Практика	4	2,5	1,5
6	Жизненный цикл клетки. Практика	4	2,5	1,5

7	Деление клеток. Практика	4	2,5	1,5
8	Размножение и развитие организмов. Практика	4	2,5	1,5
9	Бактерии и вирусы. Практика	4	2,5	1,5
10	Селекция и биотехнология. Практика	4	2,5	1,5
11	Ткани и вегетативные растения. Практика	4	2,5	1,5
12	Генеративные органы и видоизменения растений. Практика	4	2,5	1,5
13	Споровые растения. Практика	4	2,5	1,5
14	Голосеменные и покрытосеменные растения. Практика	4	2,5	1,5
15	Эволюционные идеи. Практика	4	2,5	1,5
16	Факторы эволюции. Практика	4	2,5	1,5
17	Эволюция. Практика	4	2,5	1,5
18	Геохронология и антропогенез. Практика	4	2,5	1,5
19	Экология. Практика	4	2,5	1,5
20	Решение варианта КИМ ЕГЭ	4	2,5	1,5
ИТОГО академ. часов:		80	50	30

Трудоёмкость дисциплин модуля определяется с учётом времени, затрачиваемого на просмотр лекций в записи, выполнение практических заданий, изучение учебно-методических материалов к программе. При определении трудоёмкости

учитывается сложность осваиваемой темы, среднее количество времени, затрачиваемого обучающимися на освоение дисциплин исходя из количества символов в тексте.

Урок 1. Строение клетки. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по строению клетки. Отработка заданий уровня ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 2. Химия клетки. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по химии клетки. Отработка заданий уровня ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 3. Методы цитологии и метаболизм. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по методам изучения клетки и её метаболизму. Отработка заданий уровня ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 4. Фотосинтез и хемосинтез. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по фотосинтезу и хемосинтезу. Отработка заданий уровня ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 5. Биосинтез белка. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по биосинтезу белка. Отработка заданий уровня ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 6. Жизненный цикл клетки. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по жизненному циклу клетки. Отработка заданий уровня ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 7. Деление клеток. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по делению клеток. Решение типовых заданий КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 8. Размножение и развитие организмов. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по размножению и развитию организмов. Решение типовых заданий КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 9. Бактерии и вирусы. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по бактериям и вирусам. Решение типовых заданий КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 10. Селекция и биотехнология. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по селекции и биотехнологии. Решение типовых заданий КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 11. Ткани и вегетативные органы растений. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по тканям и вегетативным органам растений. Решение типовых заданий КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 12. Генеративные органы и видоизменения растений. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по генеративным органам и видоизменениям растений. Решение типовых заданий КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 13. Споровые растения. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по споровым растениям. Решение типовых заданий КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 14. Голосеменные и покрытосеменные растения. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по голосеменным и покрытосеменным растениям. Решение типовых заданий КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 15. Эволюционные идеи. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по эволюционным идеям. Решение типовых заданий КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 16. Факторы эволюции. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по факторам эволюции. Решение типовых заданий КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 17. Эволюция. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по эволюции. Решение типовых заданий КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 18. Геохронология и антропогенез. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по геохронологии и антропогенезу. Решение типовых заданий КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 19. Экология. Практика

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: применение полученных знаний по экологии. Решение типовых заданий КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 20. Решение варианта КИМ ЕГЭ

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: выполнение комплексного теста в формате ЕГЭ, включающего задания на знание теории, работу с рисунками, расчетные задачи и анализ экспериментальных данных.

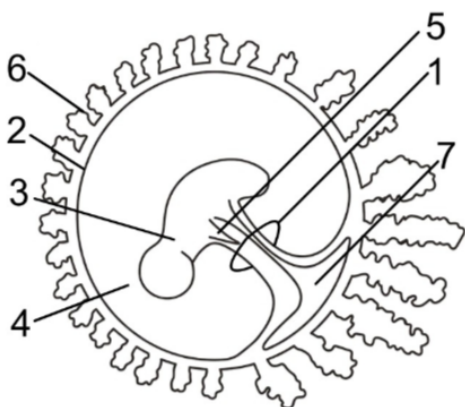
Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Оценочные материалы

1. Установите последовательность процессов при мейозе. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) конденсация хромосом
- 2) расхождение гомологичных хромосом
- 3) образование тетрад
- 4) завершение телофазы I
- 5) расхождение сестринских хроматид



2. Какой цифрой на рисунке эмбриона млекопитающего обозначена оболочка, образующая ворсинки и участвующая в прикреплении к стенке матки?

3. Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны примеры гибридогенного видообразования. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

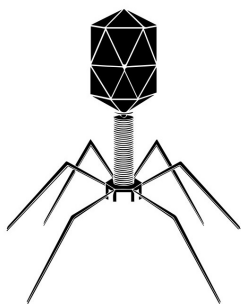
(1) В озере Виктория за последние 20 тысяч лет появилось более 500 новых видов цихлид, имеющих различные пищевые предпочтения. (2) Популяции разных видов цихлид могут скрещиваться на территории пересечения их ареалов. (3) Обитающая в реках Северной Америки тигровая щука возникла в результате объединения геномов северной щуки (*Esox*

lucius) и маскинонга (*Esox masquinongy*). (4)Лосось в некоторых реках Канады разделился на две популяции: одна живёт в пресной воде всю жизнь, а другая мигрирует в океан. (5)Искусственно выведенный бестер сочетает генетические черты обоих родительских видов – белуги и стерляди. (6)Японская корюшка имеет две формы: одна крупная, обитающая в открытой воде, а другая мелкая, живущая в прибрежных зонах.

4. Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Для растений характерно

- 1) клеточная стенка из крахмала
- 2) в цитоплазматической мембране практически нет холестерина
- 3) запасное вещество пептидогликан
- 4) центральная вакуоль с мочевиной
- 5) неограниченный рост
- 6) некоторые имеют живые клетки без ядра

5. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Для организма, изображённого на рисунке, характерны:



- 1) синтез собственных белков
- 2) поражает кишечную палочку
- 3) геном в виде молекулы ДНК
- 4) конъюгация и последующий кроссинговер
- 5) перенос электронов по ЭТЦ
- 6) может мутировать

1.5.3 Рабочая программа модуля №3 «Разнообразие организмов»

Учебно-тематическое планирование

№	Название дисциплин/модулей	Общая трудоемкость (ак. час)		
		Всего	Теория	Форма проверки знаний
1	Бактерии	4	2,5	1,5

2	Вирусы	4	2,5	1,5
ИТОГО академ. часов:		8	5	3

Трудоёмкость дисциплин модуля определяется с учётом времени, затрачиваемого на просмотр лекций в записи, выполнение практических заданий, изучение учебно-методических материалов к программе. При определении трудоёмкости учитывается сложность осваиваемой темы, среднее количество времени, затрачиваемого обучающимися на освоение дисциплин исходя из количества символов в тексте.

Урок 1. Бактерии

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение строения прокариотической клетки, способов питания и дыхания бактерий. Различение форм бактерий, объяснение механизма спорообразования и значения бактерий в природе и жизни человека.

Теория (трудоёмкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоёмкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 2. Вирусы

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение строения вирусов и механизма их репликации. Разбор этапов жизненного цикла.

Теория (трудоёмкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоёмкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Оценочные материалы

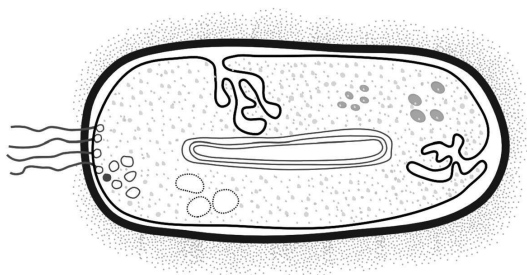
1. Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие утверждения о вирусах являются верными?

1. не способен к обмену веществ
2. генерирует АТФ за счет преобразования энергии солнечного света
3. имеет нуклеиновую кислоту и белковую оболочку
4. являются облигатными паразитами
5. имеет жгутики
6. имеет клеточную стенку из муреина

2. Установите последовательность распространения и размножения бактериофага. Запишите в соответствующую последовательность цифр.

- 1) выход бактериофагов из бактерии
- 2) сборка вирусных частиц
- 3) образование белков вируса
- 4) прикрепление бактериофага к клеточной стенке бактерии
- 5) проникновение нуклеиновой кислоты бактериофага в бактерию

3. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из приведенных признаков относят к изображенной на рисунке клетке?



- 1) замкнутая ДНК
- 2) деление митозом
- 3) наличие рибосом
- 4) спорообразование
- 5) оформленное ядро
- 6) фагоцитоз

4. Ученый - микробиолог изучал, один из видов бактерий в условиях пастеризации (воздействие температурой). Он взял колбы, заполнил их до половины одинаковой питательной средой, поместил туда примерно одинаковое количество бактерий и поместил их в термостат при температуре 60°C. Как через 30 минут в пробах изменилось количество бактерий и спор? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1)увеличилась
- 2)уменьшилась
- 3)не изменилась

Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

5. Проанализируйте таблицу "Бактериальная клетка". Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Структуры	Особенности строения	Функции
Молекула ДНК	_____ (Б)	Хранение наследственной информации

Рибосома	Две субъединицы, РНК связана с белком	_____ (В)
_____ (А)	Гликопротеид	Механическая защита

Список элементов:

- 1) транскрипция
- 2) трансляция
- 3) репликация
- 4) клеточная стенка
- 5) пили
- 6) жгутик
- 7) замкнутая структура
- 8) комплекс нуклеиновой кислоты и белков-гистонов

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

1.5.4 Рабочая программа модуля №4 «Методология эксперимента»

Учебно-тематическое планирование

№	Название дисциплин/модулей	Общая трудоемкость (ак. час)		
		Всего	Теория	Форма проверки знаний
1	Эксперименты. Задание 22 КИМ ЕГЭ	4	2,5	1,5
ИТОГО академ. часов:		4	2,5	1,5

Трудоёмкость дисциплин модуля определяется с учётом времени, затрачиваемого на просмотр лекций в записи, выполнение практических заданий, изучение учебно-методических материалов к программе. При определении трудоёмкости учитывается сложность осваиваемой темы, среднее количество времени, затрачиваемого обучающимися на освоение дисциплин исходя из количества символов в тексте.

Урок 1. Эксперименты. Задание 22 КИМ ЕГЭ

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение всех типов экспериментальных заданий 22 КИМ ЕГЭ: анализ таблиц с результатами опытов, интерпретация графиков и диаграмм, сравнение контрольной и экспериментальной групп, формулировка выводов на основе

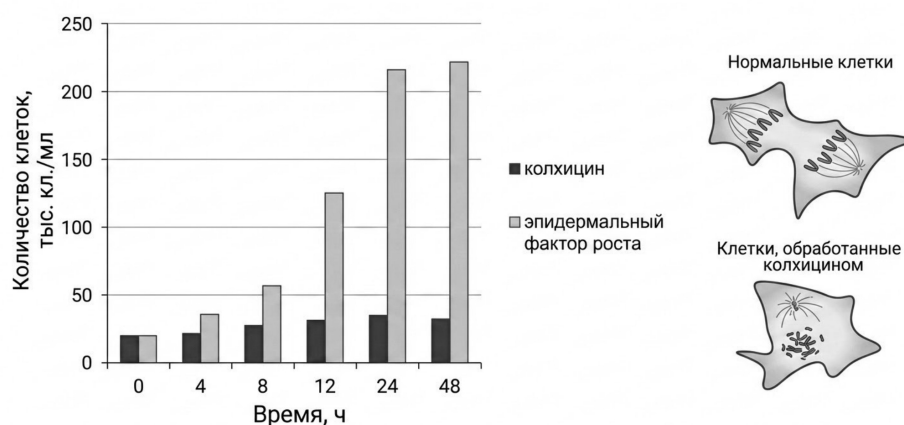
полученных данных. Выявление зависимости между условиями эксперимента и результатами, объяснение причин изменений в биологических системах.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Оценочные материалы

1. Экспериментатор решил изучить процессы деления эпидермальных клеток мыши (*Mus musculus*). Для этого он определял количество клеток в питательной среде при добавлении препарата колхицина или эпидермального фактора роста. Результаты представлены на диаграмме.



Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой), а какая - зависимой (изменяющейся)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо ставить такой контроль?

*Отрицательный контроль - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

2. Агроном проводил химическую прополку на полях с ячменём против осота, одуванчика и овсяга с использованием гербицидов в условиях средней полосы России. В конце эксперимента он определил урожайность ячменя. Данные приведены в таблице ниже.

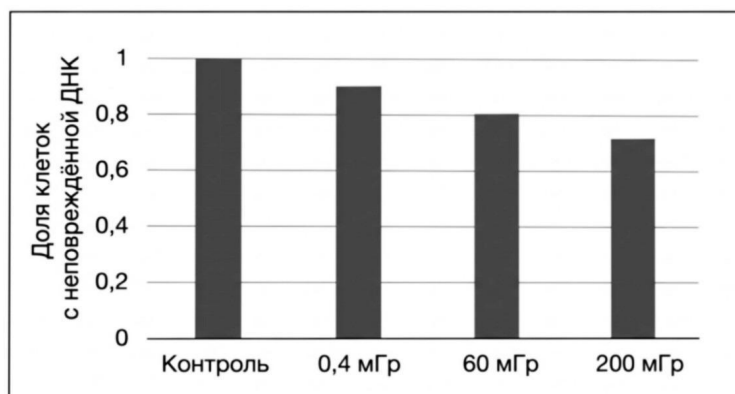
Вариант	Урожайность ячменя, т/га	
	2020 г.	2021 г.
Без применения гербицидов		
Гербицид селективный 1		
Гербицид селективный 2		

Гербицид сплошного действия		
-----------------------------	--	--

Сформулируйте две нулевые гипотезы* для данного эксперимента. Объясните, почему в эксперименте необходимо использовать семена ячменя одной партии. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если контрольный участок находился на специально для него распаханном поле?

**Нулевая гипотеза - принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.*

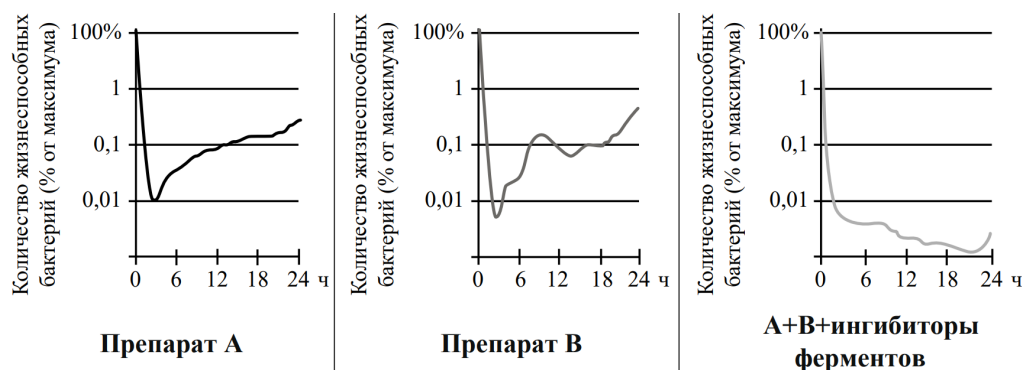
3. Экспериментатор исследовал влияние пребывания на Международной космической станции (МКС) на организм космонавтов. Для этого он облучал сперматозоиды гамма-излучением в дозах 0,4, 60 и 200 мГр, что соответствует 1, 30 и 365 дням, проведенным на МКС. Результаты приведены на диаграмме ниже.



Сформулируйте нулевую гипотезу для данного эксперимента. Объясните, почему в эксперименте необходимо использовать один источник гамма-излучения. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что состав среды, в которой происходило облучение, был различным?

**Нулевая гипотеза - принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.*

4. Экспериментаторы исследовали эффективность действия антибактериальных препаратов А, В и их комбинации с ингибиторами ферментов бактерий. Препараты добавляли в бактериальную культуру и оценивали изменение количества жизнеспособных бактерий в течение 24 ч. Результаты представлены на графиках ниже.



Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая - зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля* в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

*Отрицательный контроль - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

5. 100 проростков овса выращивали в емкостях с питьевой водой до формирования корневой системы. Затем 50 проростков перенесли в пробирку с питательным раствором Кнопа, а другие 50 - в раствор Гельригеля (растворы имели разный химический состав). В течение 12 ч после переноса измеряли тургор листьев. результаты представлены в таблице.

Тип раствора	Тургор листьев, %				
	0 ч	3 ч	6 ч	9 ч	12 ч
Раствор Кнопа	100	50	60	75	100
Раствор Гельригеля	100	75	75	90	100

Какую нулевую гипотезу смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему в каждом эксперименте использовали по 50 проростков овса, а не одно растение. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если использовать растения разных видов?

1.5.5 Рабочая программа модуля №5 «Генетика»

Учебно-тематическое планирование

№	Название дисциплин/модулей	Общая трудоемкость (ак. час)		
		Всего	Теория	Форма проверки знаний
1	Законы Г. Менделя	4	2,5	1,5

2	Методы генетики	4	2,5	1,5
3	Аллельные и неаллельные взаимодействия генов	4	2,5	1,5
4	Сцепленное наследование. Теория Моргана	4	2,5	1,5
5	Сцепленное с полом. Крисс-кросс наследование	4	2,5	1,5
6	Двойное сцепление с X-хромосомой	4	2,5	1,5
7	Псевдоаутосомные участки. Сцепление с Y-хромосомой	4	2,5	1,5
8	Закон Харди-Вайнберга и родословные	4	2,5	1,5
9	Селекция	4	2,5	1,5
10	Биотехнология	4	2,5	1,5
ИТОГО академ. часов:		40	25	15

Трудоёмкость дисциплин модуля определяется с учётом времени, затрачиваемого на просмотр лекций в записи, выполнение практических заданий, изучение учебно-методических материалов к программе. При определении трудоёмкости учитывается сложность осваиваемой темы, среднее количество времени, затрачиваемого обучающимися на освоение дисциплин исходя из количества символов в тексте.

Урок 1. Законы Г. Менделя

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение гибридологического метода Г. Менделя и основных закономерностей наследственности. Решение задач на моногибридное скрещивание.

Теория (трудоёмкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоёмкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 2. Методы генетики

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение основных методов генетики.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 3. Аллельные и неаллельные взаимодействия генов

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение типов аллельных взаимодействий (полное и неполное доминирование, кодоминирование, множественный аллелизм) и неаллельных взаимодействий (комплементарность, эпистаз, полимерия). Решение типовых заданий 28 КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 4. Сцепленное наследование. Теория Моргана

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение хромосомной теории наследственности Т. Моргана и явления сцепленного наследования генов, локализованных в одной хромосоме (группы сцепления). Различение полного и неполного сцепления, объяснение механизма кроссинговера и расчет расстояния между генами в морганидах. Разбор наследования признаков, сцепленных с полом. Решение типовых заданий 28 КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 5. Сцепленное с полом. Крисс-кросс наследование

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение наследования признаков, сцепленных с половыми хромосомами (X- и Y-сцепленное наследование). Разбор механизма крисс-кросс наследования (передача признака от отца к дочерям, от матери — к сыновьям). Определение генотипов родителей и прогнозирование расщепления по фенотипу в потомстве с учетом пола. Решение заданий 28 КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 6. Двойное сцепление с X-хромосомой

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение наследования двух генов, локализованных в Х-хромосоме. Анализ одновременного сцепления двух признаков с полом. Решение заданий 28 КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 7. Псевдоаутосомные участки. Сцепление с Y-хромосомой

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение псевдоаутосомных участков половых хромосом — гомологичных регионов X и Y-хромосом, где возможен кроссинговер, и голандрических признаков, сцепленных с Y-хромосомой. Различение псевдоаутосомного наследования и Y-сцепленного. Решение заданий 28 КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 8. Закон Харди-Вайнберга и родословные

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение принципа Харди-Вайнберга для расчета частот аллелей и генотипов в популяции. Применение формулы для определения носителей рецессивных аллелей, частот доминантных и рецессивных признаков. Решение задач на равновесные и неравновесные популяции. Разбор типов родословных. Решение заданий 27 КИМ ЕГЭ.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 9. Селекция

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение задач и методов селекции.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 10. Биотехнология

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение современных методов биотехнологии.

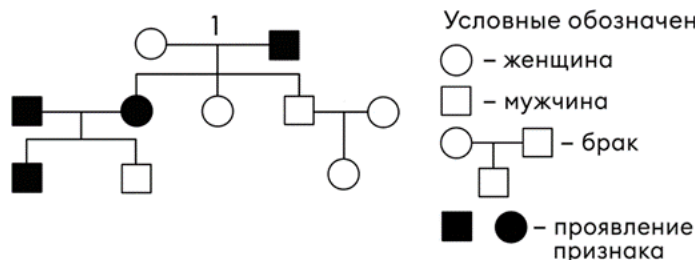
Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

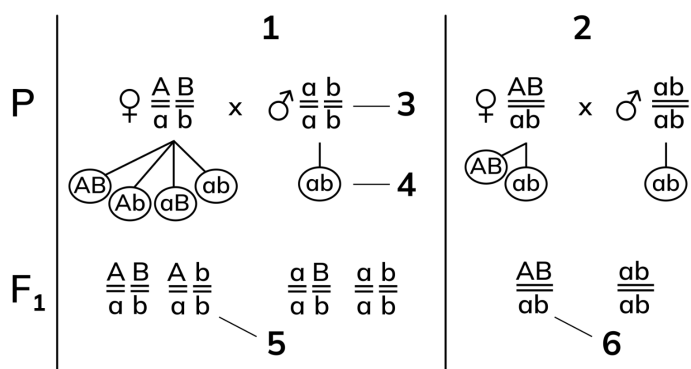
Оценочные материалы

1. Какое соотношение фенотипов в случае полного доминирования получится у потомков при моногибридном анализирующем скрещивании гетерозиготных растений гороха с гладкими плодами? Ответ запишите в виде последовательности цифр

2. По изображенной на рисунке родословной определите вероятность рождения в браке, отмеченном цифрой 1, ребенка без признака при условии полного доминирования одного аллеля над другим. В ответе запишите только соответствующее число.



3. При скрещивании дрозофил с длинными усами, черным телом и дрозофил с короткими усами, серым телом все потомство получилось с длинными усами и серым телом. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы: 37, 39, 60, 64. Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, число каждой группы потомков в анализирующем скрещивании. Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние между ними (в %), определите тип наследования генов указанных признаков.



4. Каким номером на схеме обозначен генотип организма, используемого для анализирующего скрещивания?

5. Установите последовательность этапов получения гетерозисных сортов растений. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) подбор растений с нужными признаками
- 2) многократный инбридинг
- 3) получение чистых линий
- 4) скрещивание растений разных инбредных линий
- 5) получение высокоурожайного потомства

1.5.6 Рабочая программа модуля №6 «Ботаника»

Учебно-тематическое планирование

№	Название дисциплин/модулей	Общая трудоемкость (ак. час)		
		Всего	Теория	Форма проверки знаний
1	Ткани растений	4	2,5	1,5
2	Вегетативные органы	4	2,5	1,5
3	Видоизменения органов	4	2,5	1,5
4	Агротехнические приемы	4	2,5	1,5
5	Генеративные органы	4	2,5	1,5
6	Водоросли	4	2,5	1,5
7	Споровые: мхи, папоротники, хвощи и плауны	4	2,5	1,5
8	Голосеменные	4	2,5	1,5
9	Покрытосеменные	4	2,5	1,5
ИТОГО академ. часов:		36	22,5	13,5

Трудоемкость дисциплин модуля определяется с учётом времени, затрачиваемого на просмотр лекций в записи, выполнение практических заданий, изучение учебно-методических материалов к программе. При определении трудоемкости учитывается сложность осваиваемой темы, среднее количество времени, затрачиваемого обучающимися на освоение дисциплин исходя из количества символов в тексте.

Урок 1. Ткани растений

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение тканей растений. Различение их по функциям и строению.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 2. Вегетативные органы

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение строения и функций корня, побега (стебля, листа, почки). Различение типов корневых систем, видоизменений побегов, анатомического строения стебля и листа.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 3. Видоизменения органов

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение видоизменений корней (корнеплоды, клубни), побегов (корневища, луковицы, клубни) и листьев (колючки, усики, чешуи). Объяснение причин изменений и их значения для жизни растений.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 4. Агротехнические приемы

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение основных агротехнических приёмов. Объяснение их биологической основы.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 5. Генеративные органы

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение строения цветка, соцветий, плодов и семян. Различение типов цветков (обоеполые/раздельнополые), формул цветка, видов соцветий, классификации плодов (сухие/сочные, одно-/многосемянные) и строения семян (одно-/двудольные).

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 6. Водоросли

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение строения и жизнедеятельности водорослей. Различение отделов. Разбор их роли в экосистемах.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 7. Споровые: мхи, папоротники, хвощи и плауны

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение строения и циклов развития мхов, папоротников, хвощей и плаунов. Различение спорофита и гаметофита, объяснение значения воды для размножения.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 8. Голосеменные

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение строения и размножения голосеменных. Различение мужских и женских шишек, объяснение процесса опыления и развития семян, преимуществ перед споровыми.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 9. Покрытосеменные

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение общей характеристики покрытосеменных и их преимуществ. Различение классов Однодольные и Двудольные по ключевым признакам (корневая система, жилкование, проводящие пучки, зародыш).

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Оценочные материалы

1. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Для мхов и папоротников характерно:

- 1) размножение с помощью спор
- 2) наличие подвижных гамет - сперматозоидов
- 3) формирование заростка
- 4) развитие с чередованием поколений
- 5) наличие корней
- 6) преобладание спорофита в жизненном цикле

2. Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с самого высокого ранга. Запишите соответствующую последовательность цифр

- 1) Вика
- 2) Растения
- 3) Двудольные
- 4) Покрытосеменные (Цветковые)
- 5) Вика посевная
- 6) Бобовые

3. Рассмотрите растение, изображённое на рисунке. Укажите, к какому отделу, классу и семейству принадлежит этот организм. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или понятие из предложенного списка.



Отдел	Класс	Семейство
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов и понятий:

- 1) Однодольные
- 2) Двудольные

- 3) Розоцветные
- 4) Бобовые, Мотыльковые
- 5) Сложноцветные
- 6) Паслёновые
- 7) Голосеменные
- 8) Покрытосеменные

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

4. Экспериментатор наблюдал за стеблем липы в течение июля. Как изменилась толщина камбия и толщина древесины?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться

5. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Характеристиками ветроопыляемых растений являются:

- 1) венчик яркоокрашенный
- 2) пыльца крупная, липкая
- 3) околоцветник редуцирован, пыльники крупные
- 4) цветение до появления листьев
- 5) наличие нектара в цветках
- 6) рыльце пестика крупное, мохнатое

1.5.7 Рабочая программа модуля №7 «Эволюция»

Учебно-тематическое планирование

№	Название дисциплин/модулей	Общая трудоемкость (ак. час)		
		Всего	Теория	Форма проверки знаний
1	Развитие эволюционных идей	4	2,5	1,5
2	Факторы эволюции	4	2,5	1,5
3	Микроэволюция	4	2,5	1,5
4	Макроэволюция	4	2,5	1,5

5	Доказательства эволюции	4	2,5	1,5
6	Гипотезы происхождения жизни	4	2,5	1,5
7	Геохронология	4	2,5	1,5
8	Антропогенез	4	2,5	1,5
ИТОГО академ. часов:		32	20	12

Трудоёмкость дисциплин модуля определяется с учётом времени, затрачиваемого на просмотр лекций в записи, выполнение практических заданий, изучение учебно-методических материалов к программе. При определении трудоёмкости учитывается сложность осваиваемой темы, среднее количество времени, затрачиваемого обучающимися на освоение дисциплин исходя из количества символов в тексте.

Урок 1. Развитие эволюционных идей

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение истории развития эволюционных идей К. Линнея, Ж.Б. Ламарка и Ч. Дарвина. Различение движущих сил эволюции по Дарвину, сравнение взглядов учёных.

Теория (трудоёмкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоёмкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 2. Факторы эволюции

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение основных факторов эволюции: наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор (формы), поток генов, дрейф генов, изоляция. Различение форм отбора и их роли в формировании адаптаций.

Теория (трудоёмкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоёмкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 3. Микроэволюция

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение микроэволюции как процесса изменения генофонда популяций. Различение форм естественного отбора, объяснение возникновения адаптаций, изоляционных механизмов и путей видообразования.

Теория (трудоёмкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 4. Макроэволюция

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение макроэволюции. Различение типов эволюционных изменений, объяснение направлений эволюции.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 5. Доказательства эволюции

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение основных доказательств эволюции.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 6. Гипотезы происхождения жизни

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение основных гипотез происхождения жизни. Объяснение этапов абиогенного синтеза органических веществ, экспериментальных подтверждений.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 7. Геохронология

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение геохронологической шкалы и последовательности развития жизни на Земле. Соотнесение основных ароморфозов с геологическими эрами. Объяснение причин смены биот. Выполнение заданий на геохронологическую таблицу.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 8. Антропогенез

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение этапов антропогенеза. Различение движущих сил (биологические и социальные факторы), сравнение ископаемых людей с современным человеком.

Теория (трудоемкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Оценочные материалы

1. Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых приведены примеры атавизмов у человека. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1)Иногда у новорождённых есть хвостовой отросток, напоминающий хвост предков. (2)При нарушении программы развития у человека может развиваться многососковость. (3)Аппендикс у человека уменьшился в размерах и практически утратил пищеварительное значение, выполняя лишь некоторую роль в реализации иммунного ответа. (4)Копчиковая кость есть у всех людей, однако не играет важной роли при движении. (5)Развитие прямохождения у предков человека сопровождалось перестройкой таза и позвоночника, что обеспечило эффективное передвижение на двух ногах. (6)Мутация в регуляторной области гена, отвечающего за рост зубов, приводит к формированию аномально крупных клыков у человека, характерных для многих приматов.

2. Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых верно описаны сравнительно-анатомические доказательства эволюции. Запишите цифры, под которыми они указаны.

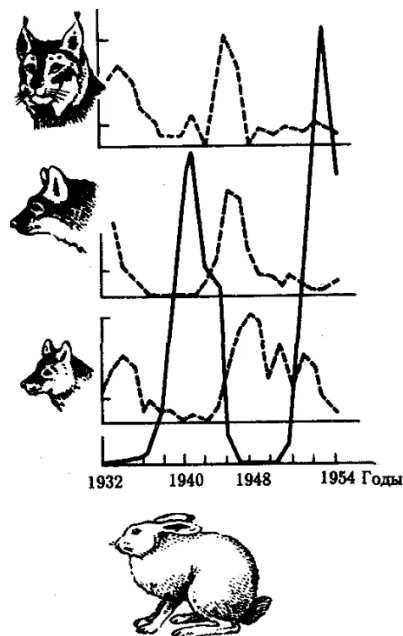
(1)Наличие остатков жаберных щелей у человека в виде полости среднего уха доказывает его общность происхождения с другими позвоночными животными. (2)Кости динозавров и древних млекопитающих свидетельствуют о последовательности изменений форм жизни на Земле. (3)Последовательное расположение ископаемых находок в геологических слоях отражает этапы эволюционного развития планеты. (4)Сравнение планов строения различных современных организмов позволяет реконструировать их вымерших предков. (5)Некоторые признаки у животных, например, зародышевые диски у личинок насекомых, проявляются исключительно в развитии. (6)Рудиментарные органы указывают на направление эволюции и характер приспособления в конкретной группе организмов.

3. Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания микроэволюции. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1)При адаптации микроорганизмов к воздействию антибиотиков формируются резистентные (устойчивые) популяции. (2)Менее приспособленные особи не оставляют потомства, поэтому их генотипы постепенно вытесняются из популяции. (3)Многоклеточные животные произошли от колониальных жгутиконосцев, при этом клетки в колонии приобрели способность синхронно делиться и формировать клеточные контакты. (4)У двухслойных животных закладывается два зародышевых листка, а у трёхслойных в дополнение образуется мезодерма. (5)У птиц более 80 млн лет назад полностью исчезли

зубы, по-видимому, для облегчения скелета. (6) Виды рода Зяблик в Европейской части России различаются тембром и продолжительностью песни, но при этом эти виды занимают одну экологическую нишу.

4. Рассмотрите рисунок, иллюстрирующий отношения "хищник-жертва". Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Фактор эволюции	Характеристика	Значение
А	Б	В

Список элементов:

- 1) изоляция
- 2) популяционные волны
- 3) изменение частоты аллелей в популяции
- 4) прекращение обмена генетической информацией между популяциями
- 5) вымирание вида
- 6) перенос генов из одной популяции в другую
- 7) мутационный процесс
- 8) колебание численности популяции под влиянием условий среды

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

5. Проанализируйте таблицу "Сравнительная характеристика естественного и искусственного отбора". Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин или понятие из предложенного списка.

Характеристики отбора	Естественный отбор	Искусственный отбор
Отбирающий фактор	_____ (А)	Человек
Время действия	На протяжении всей истории органического мира	_____ (Б)
Результат	_____ (В)	Многообразие пород, сортов, штаммов

Список терминов и понятий:

- 1) наследственная изменчивость
- 2) борьба за существование
- 3) условия окружающей среды
- 4) многообразие видов
- 5) многообразие организмов
- 6) многообразие высокоорганизованных и низкоорганизованных организмов
- 7) с появлением и развитием земледелия и животноводства
- 8) с развитием трудовых операций и формированием абстрактного мышления

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

1.5.8 Рабочая программа модуля №8 «Экология»

Учебно-тематическое планирование

№	Название дисциплин/модулей	Общая трудоемкость (ак. час)		
		Всего	Теория	Форма проверки знаний
1	Экология. Часть 1	4	2,5	1,5
2	Экология. Часть 2	4	2,5	1,5
3	Экосистемы	4	2,5	1,5
4	Биосфера и биомы	4	2,5	1,5
ИТОГО академ. часов:		16	10	6

Трудоёмкость дисциплин модуля определяется с учётом времени, затрачиваемого на просмотр лекций в записи, выполнение практических заданий, изучение

учебно-методических материалов к программе. При определении трудоёмкости учитывается сложность осваиваемой темы, среднее количество времени, затрачиваемого обучающимся на освоение дисциплин исходя из количества символов в тексте.

Урок 1. Экология. Часть 1

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение экологии как науки, её разделов и уровней организации. Разбор абиотических и биотических факторов среды, понятия экологической ниши и лимитирующих факторов (закон Либиха). Различение типов биотических связей.

Теория (трудоёмкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоёмкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 2. Экология. Часть 2

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение структуры экосистем (продуценты, консументы, редуценты), трофических цепей. Построение цепей питания, объяснение правил экологической пирамиды.

Теория (трудоёмкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоёмкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 3. Экосистемы

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение понятия экосистемы и биогеоценоза, их свойств. Различение типов экосистем, объяснение сукцессий и механизмов поддержания равновесия.

Теория (трудоёмкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоёмкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Урок 4. Биосфера и биомы

Длительность: 4 ак.ч.

Краткое содержание: изучение структуры и границ биосферы, учения В.И. Вернадского, функций живого вещества. Различение биомов (тундра, тайга, степь, пустыня, саванна, тропический лес) по климатическим условиям и видовому составу.

Теория (трудоёмкость — 2,5 ак.ч.): проводится в форме вебинара или видеолекции, которые размещены на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Практика (трудоемкость — 1,5 ак.ч.): проводится в форме самостоятельного выполнения домашнего задания на адаптивной платформе <https://ege-hub.ru/>.

Оценочные материалы

Проанализируйте таблицу "Адаптация у животных". Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, характеристики и примеры, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующие термин, характеристику и пример из предложенного списка.

Типы окраски	Характеристики	Примеры животных
Мимикрия	_____ (Б)	Муха-осовидка
_____ (А)	Яркая окраска животных, имеющих ядовитую жидкость	Божья коровка
Расчленяющая	Чередование светлых и тёмных пятен на покровах животного	_____ (В)

Список терминов, характеристик, примеров:

- 1) колорадский жук
- 2) маскировка
- 3) подражание по окраске и форме незащищённого животного защищённому животному другого вида
- 4) оса обыкновенная
- 5) соответствие окраски и формы животного окружающим предметам
- 6) предупреждающая
- 7) контраст между окраской животного и фоном окружающей среды
- 8) леопард

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие процессы относятся к глобальному круговороту азота?

- 1) фиксация атмосферного N_2 клубеньковыми бактериями
- 2) клеточное дыхание
- 3) нитрификация
- 4) аммонификация
- 5) поглощение CO_2 в фотосинтезе
- 6) использование карбоната кальция кораллами

3. Проанализируйте таблицу «Функциональная классификация живых организмов в экосистемах». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Функциональная группа	Тип питания	Пример организма
Консументы I порядка	Гетеротрофы	_____ (В)
Продуценты	_____ (Б)	Цианобактерия
_____ (А)	Гетеротрофы	Сенная палочка

Список элементов:

- 1) ежа сборная
- 2) редуценты
- 3) консументы II порядка
- 4) лисица обыкновенная
- 5) миксотрофы
- 6) гетеротрофы
- 7) нитрифицирующая бактерия
- 8) дождевой червь
- 9) автотрофы

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

4. Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие признаки отличают природную экосистему от агробиоценоза?

- 1) наличие продуцентов, консументов, редуцентов
- 2) самовоспроизведение организмов
- 3) разветвленные сети питания
- 4) относительно сбалансированный круговорот веществ
- 5) высокое видовое разнообразие
- 6) зависимость саморегуляции от антропогенного воздействия

5. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. К симбиозу относят взаимодействия

- 1) клевера и азотфиксирующих бактерий
- 2) воробья и голубя
- 3) тли и божьей коровки
- 4) полярного медведя и тюленя
- 5) белого гриба и дуба
- 6) рака-отшельника и актинии

РАЗДЕЛ 2 КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Срок реализации Программы: 9 месяцев.

Дата реализации: 2.09.2026-19.05.2027

График занятий: 2 раза в неделю по 4 академических часа.

2.2. Условия реализации программы

Для учащихся необходимы следующие условия для освоения программы:

1. Обучение проводится посредством размещения обучающих материалов и заданий на электронной образовательной платформе подготовки к экзаменам (ЕГЭ/ЕГЭ), расположенная по адресу <https://ege-hub.ru/>. Платформа позволяет осуществлять контроль прогресса изучения обучающих материалов, количество выполненных заданий, а также проверять выполненные обучающимися задания.
2. Для освоения образовательной программы учащийся должен иметь доступ в сеть интернет, а также персональный компьютер или смартфон. Используемое для обучения программное обеспечение и техника учащегося должны соответствовать следующим техническим требованиям:
 - 2.1. для персонального компьютера: процессор с частотой работы от 1.5ГГц, Память ОЗУ объемом не менее 4 Гб, Жесткий диск объемом не менее 128 Гб, Монитор от 10 дюймов с разрешением от 1440*900 точек (пикселей), ОС Windows 7+ или Mac OS X от 10.7+, Браузер Google Chrome последней версии.
 - 2.2. для смартфона: операционная система Android версии 5.0 и выше, а также ОС iOS версии 8 и выше. оперативная память от 1 гб и выше, экран от 720×1280 и выше, Браузер Google Chrome последней версии.

Для организации, осуществляющей образовательную деятельность, необходимо иметь следующие условия для реализации программы:

1. Наличие электронной образовательной платформы – <https://ege-hub.ru/> (ЕГЭ HUB).
2. Оборудование: Ноутбук со встроенными динамиками и тачпадом.
3. Обеспечен круглосуточный канал доступа к сети Интернет скоростью 150 Мбит/с.

Требования к педагогам дополнительного образования (далее – педагог) в соответствии с профессиональным стандартом от 22 сентября 2021 г. N 652н

Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю Программы без предъявления требований к стажу работы либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению “Образование и педагогика” без предъявления требований к стажу работы.

Педагог должен знать приоритетные направления развития образовательной системы Российской Федерации; законы и иные нормативные правовые акты, регламентирующие образовательную деятельность; возрастную и специальную педагогику и психологию; физиологию, гигиену; специфику развития интересов и потребностей учащихся, воспитанников, основы их творческой деятельности; содержание учебной программы; современные педагогические технологии продуктивного, дифференцированного, развивающего обучения, реализации компетентностного подхода, методы убеждения, аргументации своей позиции, установления контакта с учащимися; технологии диагностики причин конфликтных ситуаций, их профилактики и разрешения; технологии педагогической диагностики; основы работы с персональным компьютером (текстовыми редакторами, электронными таблицами), электронной почтой и браузерами, мультимедийным оборудованием; правила внутреннего трудового распорядка образовательной организации; правила по охране труда и пожарной безопасности.

2.3. Формы контроля

Программой предусмотрен текущий контроль. В рамках текущего контроля Программой предусмотрены практические занятия, направленные на закрепление и отработку полученных теоретических знаний.

Для успешного освоения Программы учащийся должен выполнить все домашние задания, предусмотренные Программой. Результаты проверки текущего контроля фиксируются и отображаются в личном кабинете на образовательной онлайн-платформе подготовки к экзаменам (ЕГЭ/ЕГЭ), расположенная по адресу <https://ege-hub.ru/>.

2.4. Методические материалы

Методическое обеспечение программы включает:

- лекции (видео), размещенные на образовательной платформе

<https://ege-hub.ru/>;

- практические задания, оценочные материалы по промежуточной аттестации, размещенные на адаптивной образовательной платформе <https://ege-hub.ru/>;

- методические пособия для самостоятельной проработки тем программы, расположенные на адаптивной образовательной платформе <https://ege-hub.ru/>.

2.5. Список литературы, используемой при разработке Программы

1. Пасечник В. В. Биология. Введение в биологию. 5 класс: учебник. Просвещение, 2023.
2. Пасечник В. В. Биология. Бактерии. Грибы. Растения. 6 класс: учебник. Просвещение, 2023.
3. Пасечник В. В. Биология. Животные. 7 класс: учебник. Просвещение, 2023.

4. Пасечник В. В., Каменский А. А., Швецов Г. Г. Биология. Человек. 8 класс: учебник. Просвещение, 2023.
5. Пасечник В. В., Каменский А. А., Криксунов Е. А., Швецов Г. Г. Биология. 9 класс. Базовый уровень: учебник. Просвещение, 2024.
6. Пасечник В. В., Каменский А. А., Криксунов Е. А., Швецов Г. Г. Биология. 10 класс. Углубленный уровень: учебник. Просвещение, 2024.
7. Пасечник В. В., Каменский А. А., Криксунов Е. А., Швецов Г. Г. Биология. 11 класс. Углубленный уровень: учебник. Просвещение, 2024.
8. Теремов А. В., Петросова Р. А. Биология. 10 класс. Углубленный уровень: учебник. Просвещение, 2023.
9. Теремов А. В., Петросова Р. А. Биология. 11 класс. Углубленный уровень: учебник. Просвещение, 2023.
10. Рохлов В. С., Петросова Р. А., Никишов А. И. Биология: типовые экзаменационные варианты ЕГЭ: 30 вариантов / под ред. В. С. Рохлова. — М.: Национальное образование, 2025.