

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 25.09.2026 12:22:56
 Уникальный программный ключ:
 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a878803223337

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
 Институт довузовского образования
 Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
 «Основы современной биологии»

Версия документа - 1	стр. 1 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	---------------------------	---------------

Приложение 2

ПРИНЯТА
 решением Ученого совета
 института довузовского образования
 ФГБОУ ВО «ЧелГУ»
 от « 16 » 09 2026 г.
 протокол № 6

УТВЕРЖДЕНА
 приказом ФГБОУ ВО «ЧелГУ»
 от « 21 » 09 2026 г.
 № 496-2

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»

Направленность программы:	естественно-научная
Форма обучения:	очная
Трудоёмкость:	120 часов
Категория слушателей:	обучающиеся 10,11 классов
Автор программы:	Путилова Мария Леонидовна, старший лаборант лаборатории специальных дисциплин кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии биологического факультета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 2 из 47	Первый экземпляр ☒	КОПИЯ № _____

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Программа «Основы современной биологии» является дополнительной общеразвивающей программой и предназначена для дополнительного образования обучающихся 10-11 классов общеобразовательных организаций.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (статья 34);
- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- СанПиН 2.4.4. 3172 – 14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07. 2014 г. № 41, зарегистрированы в Минюсте России 20 августа 2014 г., регистрационный номер 33660);
- Письмо Минпросвещения России от 23 января 2026 г. № АБ-254/06 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»)
- Приказ Минобрнауки Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента Государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования».

Новизна программы заключается в реализации поливариантного подхода к организации образовательного процесса, использовании системы взаимосвязанных занятий, выстроенных в логической последовательности и направленных на активизацию познавательной сферы обучающихся посредством применения разнообразных педагогических технологий и форм работы, интегрирующих разные виды деятельности на основе единой темы.

Цели и задачи программы

Основная цель: совершенствование, углубление и систематизация знаний по биологии, а также подготовка учащихся к итоговой аттестации.

Задачи:

Обучающие:

- сформировать системное понимание уровней организации живой материи и ключевых свойств живого (обмен веществ, саморегуляция, наследственность и др.), а также взаимосвязи этих уровней с экологическими и эволюционными процессами;
- освоить базовые концепции генетики и механизмов наследственности (законы Менделя, хромосомная теория, типы взаимодействия генов, изменчивость), научиться решать типовые генетические задачи и анализировать родословные;

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 47	Первый экземпляр 	КОПИЯ № _____

- изучить механизмы и закономерности эволюции (микроэволюция, факторы эволюции, направления и пути биологического прогресса), научиться применять уравнение Харди–Вайнберга и определять типы естественного отбора;
- разобраться в структуре и функциях экосистем (пищевые цепи и сети, экологические пирамиды, круговороты веществ, биотические взаимодействия), освоить методы расчёта продуктивности и анализа экологических факторов;
- усвоить современные представления о происхождении жизни, развитии биосферы и антропогенезе, а также о влиянии человека на природу и принципах рационального природопользования.

Развивающие:

- развить навыки анализа и сопоставления биологических явлений на разных уровнях — от молекулярного до биосферного, включая умение интерпретировать данные (графики, схемы, микрофотографии, кейсы);
- сформировать исследовательские умения: планировать мини-исследования, выдвигать гипотезы, прогнозировать результаты, обосновывать выбор методов и интерпретировать экспериментальные данные;
- развить пространственное и системное мышление через работу с моделями (строение клеток, геометрия молекул, схемы циклов, карты биомов, эволюционные древа);
- совершенствовать вычислительные и расчётные навыки в биологическом контексте (расчёты выхода АТФ, построение вариационных рядов, расчёты по уравнению Харди–Вайнберга, расчёт продуктивности экосистем);
- укрепить межпредметные связи (химия — строение и функции биомолекул, энергетика реакций; физика — законы термодинамики, оптические методы; география — распределение биомов, климатические факторы; математика — статистические методы, моделирование динамики популяций).

1.2. Планируемые результаты освоения программы

В результате освоения программы обучающиеся будут:

Знать:

- основные понятия и законы химии: атомно-молекулярное учение, Периодический закон, строение атома, химическая связь, окислительно-восстановительные реакции, электролиз, коллоидная химия, биохимия, основы молекулярной биологии и генетики, основы экологии, основы эволюционной биологии, основы антропогенеза, основы биосферологии, основы биологии развития, основы биологии клетки, основы биологии тканей, основы биологии органов и систем, основы биологии человека, основы биологии животных, основы биологии растений, основы биологии грибов, основы биологии бактерий, основы биологии вирусов, основы биологии паразитов, основы биологии насекомых, основы биологии пауков, основы биологии моллюсков, основы биологии ракообразных, основы биологии птиц, основы биологии млекопитающих, основы биологии человека, основы биологии животных, основы биологии растений, основы биологии грибов, основы биологии бактерий, основы биологии вирусов, основы биологии паразитов, основы биологии насекомых, основы биологии пауков, основы биологии моллюсков, основы биологии ракообразных, основы биологии птиц, основы биологии млекопитающих, основы биологии человека;
- развить навыки анализа и сопоставления биологических явлений на разных уровнях — от молекулярного до биосферного, включая умение интерпретировать данные (графики, схемы, микрофотографии, кейсы);
- сформировать исследовательские умения: планировать мини исследования, выдвигать гипотезы, прогнозировать результаты, обосновывать выбор методов и интерпретировать экспериментальные данные;
- развить пространственное и системное мышление через работу с моделями (строение клеток, геометрия молекул, схемы циклов, карты биомов, эволюционные древа);
- совершенствовать вычислительные и расчётные навыки в биологическом контексте (расчёты выхода АТФ, построение вариационных рядов, расчёты по уравнению Харди–Вайнберга, расчёт продуктивности экосистем);

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа « Основы современной биологии »			
Версия документа - 1	стр. 4 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

- укрепить межпредметные связи (химия — строение и функции биомолекул, энергетика реакций; физика — законы термодинамики, оптические методы; география — распределение биомов, климатические факторы; математика — статистические методы, моделирование динамики популяций).

Уметь:

- определять уровень организации и свойства живых систем по описанию или изображению, классифицировать организмы по царствам и обосновывать их принадлежность к той или иной группе;
- решать генетические и расчётные задачи (в т. ч. на сцепленное наследование, кроссинговер, уравнение Харди–Вайнберга), анализировать родословные и прогнозировать последствия мутаций;
- интерпретировать результаты практических работ и экспериментов (качественные реакции, микроскопирование, построение вариационных рядов), формулировать выводы и объяснять наблюдаемые явления;
- строить пищевые цепи и экологические пирамиды, рассчитывать продуктивность экосистем, определять типы экологических факторов и лимитирующие условия;
- анализировать эволюционные процессы и направления (ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация), определять тип отбора по графикам, соотносить геологические эпохи и ключевые эволюционные события.

Владеть:

- навыками работы с биологическими терминами и понятиями, грамотным оформлением схем, таблиц, генетических задач и расчётов;
- методами анализа и интерпретации биологических данных (схемы, графики, микрофотографии, описания кейсов), включая сопоставление признаков и выявление закономерностей;
- приёмами моделирования биологических систем (модели клеток, схемы циклов, эволюционные древа, ленты времени);
- алгоритмами решения типовых задач олимпиадного и экзаменационного уровня (генетика, экология, эволюция) с пошаговым обоснованием каждого этапа;
- способностью обосновывать выбор методов исследования, аргументировать выводы и применять биологические знания для анализа реальных ситуаций (в т. ч. экологических и прикладных).

Формами определения итогов реализации программы являются входная диагностика, текущий контроль, итоговое тестирование по модели ЕГЭ (согласно объёму пройденного материала).

Формами (методами) определения результативности программы являются:

- педагогическое наблюдение за деятельностью слушателя на каждом занятии;
- анализ выполненных работ на предмет соответствия изученным темам;
- мониторинг знаний слушателей в динамике.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 5 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

- **Категория обучающихся** – обучающиеся 16-18 лет.
- **Требования к уровню подготовки обучающихся:** без требований к уровню образования
- **Количество человек в группе:** 15 - 35.
- **Форма обучения:** очная.
- **Формы организации учебной деятельности:** групповая.
- **Режим занятий:** по субботам, по 4 академических часа (2 лекционных, 2 практических занятия).
- **Объем программы** – 120 академических часов.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Аудиторные учебные занятия, учебные работы		
		Всего ауд. часов (ак. час)	Теоретическ ие занятия	Практические занятия
1	Многообразие живого мира. Основные свойства живой материи.	4	2	2
2	Возникновение жизни на Земле.	4	2	2
3	Химическая организация клетки.	8	4	4
4	Строение и функции клеток.	16	8	8
5	Размножение организмов.	4	2	2
6	Индивидуальное развитие организмов.	16	8	8
7	Генетика.	16	8	8
8	Селекция.	4	2	2
9	Эволюция органического мира.	16	8	8
10	Развитие жизни на Земле.	8	4	4
11	Взаимоотношения организма и среды.	36	18	18
Итого		120	60	60

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 6 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

2.2. Календарный учебный график

Продолжительность освоения программы	30 недель, 2 учебных года
Дата начала реализации программы	26.09.2026
Дата окончания реализации программы	28.05.2028
Периодичность проведения занятий	1 раз в 2 недели, по 4 академических часа
Входной контроль	Тестирование и аналитическое задание
Итоговая аттестация	Тестирование и аналитическое задание

2.3. Содержание учебной программы

10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем, виды учебных занятий	Колич ество часов	Содержание
1.	Многообразие живого мира. Основные свойства живой материи. Лекция. Биология как наука: предмет и методы изучения. Уровни организации живой материи.	2	Характеристика основных свойств живой материи: обмен веществ и энергии, саморегуляция, раздражимость, рост и развитие, размножение, наследственность и изменчивость, адаптация Уровни организации живой материи: молекулярный, клеточный, организменный, популяционно-видовой, экосистемный, биосферный — их особенности и взаимосвязь Многообразие живого мира: царства живой природы (бактерии, грибы, растения, животные), основные критерии их выделения Принципы классификации организмов, понятие вида, таксономические категории
2.	Практическая работа. Критерии живых систем.	2	Анализ примеров проявления основных свойств живого на разных уровнях организации на базе предложенных кейсов, фотографий, описаний организмов Составление таблицы «Уровни организации живой материи» с примерами объектов и характерных процессов для каждого уровня Классификация предложенных биологических объектов по царствам и обоснование отнесения к той или иной группе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа « Основы современной биологии »			
Версия документа - 1	стр. 7 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

3.	Возникновение жизни на Земле. Лекция. История представлений о возникновении жизни. Современные представления о возникновении жизни.	2	История представлений о возникновении жизни. Современные представления о возникновении жизни Гипотезы происхождения жизни: креационизм, самозарождение, панспермия, стационарное состояние Теория абиогенеза: этапы формирования жизни по А. И. Опарину и Дж. Холдейну Экспериментальные подтверждения (опыт Миллера — Юри, исследования метеоритов) Современные концепции происхождения жизни, роль РНК-мира
4.	Практическая работа. Теории происхождения протобиополимеров. Эволюция протобионтов. Начальные этапы биологической эволюции.	2	Начальные этапы биологической эволюции Сравнительный анализ гипотез происхождения протобиополимеров (термическая, матричная, коацерватная) Моделирование этапов эволюции протобионтов (работа с карточками, схемами: от простых молекул к протоклеткам) Построение хронологической ленты «Начальные этапы биологической эволюции»: появление первых прокариот, фотосинтеза, аэробного дыхания, эукариот
5.	Химическая организация клетки. Лекция. Неорганические вещества, входящие в состав клетки.	2	Вода: строение молекулы, уникальные свойства, биологическая роль Минеральные соли и ионы: функции в клетке (поддержание осмотического давления, буферные системы, участие в передаче сигналов) Макро- и микроэлементы, их значение для жизнедеятельности клетки Кислотно-щелочной баланс и его регуляция
6.	Практическая работа Неорганические вещества, входящие в состав клетки.	2	Демонстрация опытов: растворимость веществ в воде, буферные свойства растворов Расчёт концентраций растворов, используемых в биологических экспериментах Анализ таблиц содержания элементов в клетках разных организмов
7.	Лекция. Органические вещества, входящие в состав клетки.	2	Углеводы: строение, классификация, функции (энергетическая, структурная, запасающая) Липиды: строение, виды, функции (мембранные, энергетические, регуляторные) Белки: структура (первичная–четвертичная), свойства, функции

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 8 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

			Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК, строение, роль в хранении и передаче генетической информации.
8.	Практическая работа. Органические вещества, входящие в состав клетки.	2	Качественные реакции на органические вещества (на крахмал, глюкозу, белки, липиды) Интерпретация результатов опытов, формулирование выводов о наличии тех или иных веществ в образцах Заполнение сводной таблицы «Органические вещества клетки»: строение — функции — примеры
9.	Строение и функции клеток. Лекция. Анаболизм.	2	Понятие пластического обмена (анаболизма), его значение Биосинтез белка: транскрипция и трансляция, этапы и участники процесса Фотосинтез и хемосинтез как примеры анаболических процессов Энергозатратность анаболизма, связь с катаболизмом
10.	Практическая работа . Анаболизм.	2	Решение задач на матричный синтез (построение иРНК, определение последовательности аминокислот по фрагменту ДНК) Работа со схемами: разбор этапов биосинтеза белка Кейс-задание «Как изменится синтез белка при мутации в гене?» — прогнозирование последствий
11.	Лекция. Энергетический обмен – катаболизм. Автотрофный тип обмена.	2	Этапы энергетического обмена: подготовительный, бескислородный, кислородный Гликолиз, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование АТФ как универсальный источник энергии Автотрофы: фототрофы и хемотрофы, особенности их обмена веществ
12.	Практическая работа . Энергетический обмен – катаболизм. Автотрофный тип обмена.	2	Автотрофный тип обмена Расчёт выхода АТФ при полном окислении глюкозы. Сравнение аэробного и анаэробного путей расщепления глюкозы (таблица: этапы, продукты, энергетический выход) Анализ схем метаболизма у автотрофов и гетеротрофов.
13.	Лекция. Прокариотическая клетка. Эукариотическая клетка.	2	Строение прокариотической клетки: отсутствие ядра, кольцевая ДНК, рибосомы, клеточная стенка

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 9 из 47	Первый экземпляр ☒	КОПИЯ № _____

			Особенности эукариотической клетки: ядро, мембранные органоиды, цитоскелет Сравнительная характеристика прокариот и эукариот Эндосимбиотическая теория происхождения митохондрий и хлоропластов.
14.	Практическая работа. Прокариотическая клетка. Эукариотическая клетка.	2	Микроскопирование (или анализ микрофотографий): идентификация структур в клетках прокариот и эукариот Составление сравнительной таблицы «Прокариоты и эукариоты»: органоиды, генетический аппарат, способы деления, примеры организмов Моделирование: создание схематичных моделей клеток из подручных материалов.
15.	Лекция. Жизненный цикл клетки. Деление клеток.	2	Деление клеток Интерфаза: периоды G1, S, G2, процессы, происходящие в каждом периоде Митоз: фазы, биологическое значение, регуляция Мейоз: особенности, фазы, редукция числа хромосом, кроссинговер Нарушения клеточного цикла и их последствия (апоптоз, опухолевый рост)
16.	Практическая работа. Особенности строения растительных клеток. Неклеточная форма жизни. Вирусы.	2	Анализ микропрепаратов, рисунков с клетками в разных фазах митоза и мейоза Решение задач по определению числа хромосом и молекул ДНК на разных стадиях клеточного цикла Построение схемы «Жизненный цикл клетки» с указанием ключевых событий Особенности строения растительных клеток. Неклеточная форма жизни. Вирусы Отличительные черты растительной клетки: клеточная стенка из целлюлозы, пластиды, крупная вакуоль Вирусы как неклеточные формы жизни: строение вириона, типы геномов, жизненный цикл Механизмы заражения клеток, литический и лизогенный циклы Значение вирусов в природе и медицине.
17.	Размножение организмов. Лекция. Бесполое размножение растений и	2	Половое размножение Виды бесполого размножения: деление, почкование, фрагментация, спорообразование, вегетативное размножение

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 10 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

	животных. Половое размножение.		Преимущества и недостатки бесполого размножения Половое размножение: гаметы, оплодотворение, комбинативная изменчивость Чередование поколений, партеногенез
18.	Практическая работа. Бесполое размножение растений и животных. Половое размножение.	2	Описание способов размножения по предложенным изображениям, гербариям, фотографиям Сравнение бесполого и полового размножения (таблица: генетическое разнообразие, скорость увеличения численности, условия среды) Кейс: выбор оптимального способа размножения для сельскохозяйственных культур Индивидуальное развитие организмов
19.	Индивидуальное развитие организмов. Лекция. Эмбриональный период развития.	2	Эмбриональный период развития Стадии эмбриогенеза: дробление, гаструляция, органогенез Зародышевые листки и их производные Влияние факторов среды на развитие эмбриона Особенности эмбрионального развития у разных групп животных
20.	Практическая работа. Эмбриональный период развития.	2	Эмбриональный период развития Анализ схем и микрофотографий стадий эмбрионального развития Установление соответствия между зародышевыми листками и формирующимися органами, системами Обсуждение кейсов: влияние тератогенных факторов на эмбриональное развитие
21.	Генетика. Лекция. Основные понятия генетики.	2	Основные понятия генетики Ген, аллель, генотип, фенотип, доминантные и рецессивные признаки Гомозигота и гетерозигота, чистая линия Методы генетики: гибридологический, цитогенетический, молекулярно-генетический. Введение в генетическую символику: запись генотипов, фенотипов, схем скрещивания Простые задачи на моногибридное скрещивание Работа с терминами: соотнесение понятий и определений.
22.	Практическая работа. Законы Менделя.	2	Первый закон Менделя (правило единообразия гибридов первого поколения)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа « Основы современной биологии »			
Версия документа - 1	стр. 11 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

			Второй закон (расщепление признаков во втором поколении) Третий закон (независимое наследование признаков) Условия выполнения законов Менделя, исключения и усложнения (неполное доминирование, кодоминирование).
23.	Лекция. Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование генов. Генетика пола. Генотип как целостная система.	2	Сцепленное наследование генов. Генетика пола. Генотип как целостная система Положения хромосомной теории Т. Моргана Сцепленное наследование, кроссинговер, генетические карты Наследование, сцепленное с полом Взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия.
24.	Практическая работа. Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование генов. Генетика пола. Генотип как целостная система.	2	Хромосомная теория наследственности и др. Задачи на сцепленное наследование и кроссинговер. Определение типа наследования по родословным (аутосомное, сцепленное с X-хромосомой). Анализ случаев взаимодействия генов на примерах.
25.	Лекция. Наследственная (генотипическая) изменчивость.	2	Наследственная (генотипическая) изменчивость Мутационная и комбинативная изменчивость Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные Мутагены, их классификация и действие Значение наследственной изменчивости для эволюции и селекции
26.	Практическая работа. Наследственная (генотипическая) изменчивость.	2	Наследственная изменчивость Классификация мутаций по типам на примерах Анализ ситуаций: «Какой тип мутации мог привести к данному фенотипу?» Обсуждение этических и практических аспектов использования мутагенов
27.	Лекция. Зависимость проявления генов от условий внешней среды (фенотипическая изменчивость).	2	Зависимость проявления генов от условий внешней среды (фенотипическая изменчивость) Модификационная изменчивость, её особенности Норма реакции признака, пределы изменчивости Статистические методы изучения изменчивости: вариационный ряд, вариационная кривая Примеры адаптации организмов к условиям среды.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 12 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

28.	Практическая работа. Зависимость проявления генов от условий внешней среды (фенотипическая изменчивость).	2	Зависимость проявления генов от условий среды Построение вариационного ряда и вариационной кривой по данным измерений (например, длины листьев, роста учащихся) Определение нормы реакции для выбранного признака Кейс-анализ: как условия среды влияют на проявление хозяйственно ценных признаков у растений и животных
29.	Лекция. Селекция. Создание пород животных и сортов растений.	2	Селекция. Создание пород и сортов Задачи и цели селекции Центры происхождения культурных растений по Н. И. Вавилову Методы селекции: отбор (массовый и индивидуальный), гибридизация, мутагенез Достижения современной селекции, биотехнология в селекции
30.	Практическая работа. Методы селекции животных, растений и микроорганизмов.	2	Методы селекции животных, растений и микроорганизмов Подбор методов селекции для разных объектов (растения, животные, микроорганизмы) с обоснованием Анализ реальных примеров выведения сортов, пород (история, используемые методы, результаты) Мини-проект: «План селекционной работы для получения сорта с заданными свойствами»
ИТОГО		60	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 13 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем, виды учебных занятий	Количе ство часов	Содержание
1	Эволюция органического мира. Лекция. История представлений о развитии жизни на Земле.	2	Древние представления о происхождении жизни. Мифологические картины мира у народов древности. Натурфилософские взгляды античных мыслителей: Фалес, Анаксимандр, Гераклит, Эмпедокл — идея развития и изменяемости природы. Аристотель: «лестница существ» - природы, представления о целесообразности и самозарождении. Креационизм. Господство теологических представлений в Средние века. Идея неизменности видов, созданных творцом. Уильям Пэли и аргумент от целесообразности. Предэволюционные идеи Нового времени. Карл Линней: система природы, бинарная номенклатура, но неизменность видов. Жорж-Луи Леклерк (Бюффон): идея изменения видов под влиянием среды. Эразм Дарвин: первые предположения о трансформации видов. Ламаркизм. Жан-Батист Ламарк — первый целостный эволюционный учения (1809). Принципы: градация (внутреннее стремление к совершенству), наследование благоприобретённых признаков, влияние упражнений и неупражнений органов, прямое приспособление к среде. Значение и недостатки теории. Катастрофизм. Жорж Кювье: теория катастроф — смены фаун после глобальных катаклизмов. Борьба с эволюционными идеями. Условия возникновения дарвинизма. Развитие естественных наук, геологии (Ч. Лайель), палеонтологии, сравнительной анатомии, эмбриологии в первой половине XIX века. Путешествие Чарльза Дарвина на «Бигле».
2	Практическая работа. Эволюционная теория Чарльза Дарвина.	2	Изучение основных положений теории Дарвина (1859, «Происхождение видов»): наследственность и изменчивость, борьба за существование, естественный отбор как главный фактор эволюции. Анализ понятий:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 14 из 47	Первый экземпляр ☒	КОПИЯ № _____

			Наследственность — способность организмов передавать признаки потомкам. Изменчивость — модификационная (ненаследственная), мутационная (наследственная), комбинативная. Борьба за существование — внутривидовая, межвидовая, с неблагоприятными условиями среды. Естественный отбор — стабилизирующий, движущий, дизруптивный (разрывающий). Работа с иллюстративным материалом: схемы действия отбора на популяциях (пример: промышленный меланизм у берёзовой пяденицы, устойчивость бактерий к антибиотикам). Решение задач: определение формы борьбы за существование по описанным ситуациям; определение типа естественного отбора по графикам и примерам. Сравнение теорий Ламарка и Дарвина — заполнение сравнительной таблицы по ключевым положениям. Анализ значения теории Дарвина для биологии и естествознания.
3	Лекция. Современные представления о механизмах закономерностях эволюции. Микроэволюция.	2	Синтетическая теория эволюции (СТЭ). Объединение дарвинизма с генетикой, молекулярной биологией, популяционной экологией. Базовые постулаты СТЭ. Популяция — элементарная единица эволюции. Понятие популяции, дем, вида. Генетическая структура популяции: генофонд, частоты генов и генотипов. Элементарные факторы эволюции: Мутационный процесс — источник наследственной изменчивости. Частота мутаций, мутационное давление. Популяционные волны («волны жизни») — периодические колебания численности. Дрейф генов — случайные изменения частот генов в малых популяциях. Эффект бутылочного горлышка, эффект основателя. Изоляция — географическая (пространственная) и биологическая (экологическая, репродуктивная). Механизмы репродуктивной

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 15 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

			изоляции: этологическая, временная, морфологическая, генетическая. Естественный отбор — направляющий фактор эволюции. Формы отбора в рамках СТЭ. Борьба за существование в современном понимании — не прямая борьба, а комплекс отношений организмов с факторами среды. Закономерности микроэволюции: Эволюция — процесс исторический и необратимый. Эволюция носит групповой характер (популяционный). Эволюция носит дивергентный характер — расхождение признаков.
4	Практическая работа. Современные представления о механизмах закономерностях эволюции. Микроэволюция.	2	Решение задач по уравнению Харди–Вайнберга — расчёт частот генов и генотипов в идеальной популяции, определение доли гетерозигот, выявление действия факторов эволюции. Анализ механизмов изоляции — определение типа изоляции по описанным ситуациям (например, разные сроки цветения у близкородственных растений, различия в брачных песнях у птиц, горные хребты как барьер). Моделирование дрейфа генов — анализ ситуаций с резким сокращением численности популяции, эффектом основателя при заселении новых территорий (пример: заселение островов). Определение типа естественного отбора по графикам распределения признака в исходной и изменённой популяции (стабилизирующий, движущий, разрывающий). Выявление элементарных факторов эволюции в конкретных биологических ситуациях. Работа с текстом: анализ фрагментов научных статей о микроэволюционных процессах.
5	Лекция. Главные направления биологической эволюции.	2	Понятие биологического прогресса и регресса. Критерии биологического прогресса по А. Н. Северцову: возрастание численности особей, расширение ареала, увеличение числа подчинённых систематических групп (повышение систематического разнообразия). Главные направления эволюции (пути биологического прогресса по Северцову):

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 16 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

			Ароморфоз (арогенез) — крупное морфофизиологическое изменение, повышение уровня организации, открывающее новые адаптивные зоны. Примеры: появление костных челюстей у рыб, возникновения лёгочного дыхания, теплокровности, двойного оплодотворения у покрытосеменных. Идиоадаптация (аллогенез) — частное приспособление к конкретным условиям без повышения уровня организации. Примеры: разнообразие клювов у вьюрков, форма листьев растений разных местообитаний, покровительственная окраска. Дегенерация (катагенез) — упрощение организации, утрата органов в связи с переходом к более простым условиям. Примеры: паразитические черви, сидячие формы (морские лилии, асцидии), внутриклеточные паразиты.
6	Практическая работа. Главные направления биологической эволюции.	2	Определение типа эволюционного изменения по описанию примеров — отнесение к ароморфозу, идиоадаптации или дегенерации с обоснованием. Работа с иллюстрациями: анализ изображений организмов и их эволюционных преобразований (например, строение конечностей млекопитающих как пример идиоадаптации, появление цветка как ароморфоз). Составление схемы «Чередование ароморфозов и идиоадаптаций» на примере истории развития конкретной группы (например, позвоночных: рыбы → амфибии → рептилии → птицы и млекопитающие). Сравнение биологического прогресса и регресса — заполнение таблицы по критериям Северцова на примерах конкретных групп организмов. Решение задач: выявление признаков биологического прогресса по данным о численности, ареале и таксономическом разнообразии групп.
7	Лекция. Пути достижения биологического прогресса.	2	Обобщение путей достижения биологического прогресса. Связь ароморфозов, идиоадаптаций и дегенерации с адаптивной радиацией. Адаптивная радиация — расхождение групп организмов в разных направлениях адаптации

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 17 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

			при освоении новых местообитаний. Примеры: радиация marsupials в Австралии, радиация выюрков на Галапагосских островах. Коэволюция — сопряжённая эволюция взаимодействующих групп организмов. Примеры: растение-опылитель (орхидеи и определённые виды насекомых), хищник-жертва, хозяин-паразит. Правило адаптивного конвергентного сходства. Конвергенция — независимое развитие сходных признаков у неродственных групп в одинаковых условиях среды. Примеры: дельфин-акула-ихтиозавр, суккуленты разных семейств. Параллелизм — независимое развитие сходных признаков у родственных групп. Примеры: плавники у разных групп рыб, крылья у птиц и рукокрылых. Дивергенция — расхождение признаков у родственных форм. Иллюстрация схемы Дарвина. Значение эволюционной теории для сельского хозяйства, медицины, охраны природы. Понятие об искусственном отборе и селекции.
8	Практическая работа. Пути достижения биологического прогресса.	2	Анализ примеров дивергенции, конвергенции и параллелизма — определение типа эволюционного процесса по описаниям и изображениям. Моделирование адаптивной радиации — построение схемы радиации на примере конкретной группы (сумчатые Австралии, галапагосские выюрки, гавайские цветочницы). Анализ коэволюции — разбор примеров сопряжённого развития (хищник-жертва, растение-опылитель, хозяин-паразит). Сравнение конвергентного и параллельного сходства — заполнение сравнительной таблицы, определение типа сходства по примерам. Решение задач на определение путей достижения биологического прогресса по характеристикам групп. Обобщение материала раздела — составление обобщающей схемы «Факторы, направления и пути эволюции».
9	Развитие жизни на Земле.	2	Геохронологическая шкала. Принципы построения: стратиграфические и

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 18 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

	Лекция. Развитие жизни. Эры развития.	палеонтологические данные. Деление истории Земли на эоны, эры, периоды, эпохи. Ионотопная датировка, радиометрические методы определения возраста пород. Краткая характеристика эр: Архей ($\approx 4,0$–$2,5$ млрд лет назад) — зарождение жизни, первые прокариоты, анаэробные условия, появление фотосинтеза (цианобактерии), формирование строматолитов, начало накопления кислорода. Протерозой ($\approx 2,5$ млрд–539 млн лет назад) — кислородная революция (Great Oxidation Event), появление эукариот, полового размножения, многоклеточности, первые животные (эдиакарская биота), «гринляндское оледенение». Палеозой (539–252 млн лет назад) — кембрийский взрыв разнообразия, выход растений и животных на сушу, появление рыб, амфибий, рептилий, насекомых, образование лесов из гигантских папоротников, крупнейшее пермское вымирание. Мезозой (252–66 млн лет назад) — эпоха рептилий, господство динозавров, появление первых млекопитающих и птиц, распространение покрытосеменных растений, меловое вымирание. Кайнозой (66 млн лет назад — настоящее) — господство млекопитающих, развитие птиц, появление и эволюция приматов и человека, формирование современных биомов, антропогенное воздействие. Связь геологических событий и эволюции. Движение материков, изменения климата, вулканизм, импактные события как факторы эволюции и массовых вымираний.
--	---	---

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 19 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

10	Практическая работа. Развитие жизни в архейской, протерозойской, палеозойской, мезозойской, кайнозойской эрах.	2	Заполнение геохронологической таблицы — по эрам: возраст, продолжительность, климат, тектоника, ключевые события, характерные организмы, вымирания. Работа с иллюстрациями — анализ реконструкций палеоландшафтов, изображений ископаемых организмов разных эр. Составление «ленты времени» — нанесение ключевых эволюционных событий на шкалу: появление прокариот, эукариот, многоклеточных, выход на сушу, появление позвоночных, динозавров, млекопитающих, человека. Анализ причин массовых вымираний — заполнение таблицы: пермское (252 млн лет), триасовое (201 млн лет), меловое (66 млн лет), причины и последствия для биосферы. Сравнение органического мира эр — составление сравнительной таблицы по флоре и фауне палеозоя, мезозоя, кайнозоя. Решение задач на определение эры по описанию условий и характерным организмам.
11	Лекция. Положение человека в системе живого мира. Эволюция приматов.	2	Систематическое положение человека. Тип Хордовые, класс Млекопитающие, отряд Приматы, семейство Гоминиды, род Человек, вид Человек разумный (<i>Homo sapiens</i>). Общая характеристика приматов. Особенности строения: хватательные конечности с противопоставленным большим пальцем, nails (ногти) вместо когтей, стереоскопическое цветное зрение, крупный мозг, сложное социальное поведение. Эволюция приматов: Происхождение от насекомоядных млекопитающих (конец мезозоя). Древнейшие приматы — полуобезьяны (лемуры, лори, долгопяты). Обезьяны Нового Света (широконосые): капуцины, ревуны, мармозетки.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 20 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

			Обезьяны Старого Света (уконосые): мартышки, макаки, павианы, тонкотелы. Человекообразные обезьяны (гоминоиды): гиббоны, орангутаны, гориллы, шимпанзе, бонобо. Ближайший родственник человека — шимпанзе ($\approx 98,8\%$ совпадения ДНК). Особенности, предрасполагающие к гоминизации: Прямохождение (бипедия). Освобождение передних конечностей. Развитие кисти для манипулирования предметами. Увеличение объема и сложности головного мозга. Социальный образ жизни, групповое поведение. Место человека в природе. Биосоциальная природа человека: сочетание биологических закономерностей и социальных факторов. Культура, язык, трудовая деятельность.
12	Практическая работа. Стадии эволюции человека. Современный этап эволюции человека.	2	арактеристика стадий антропогенеза: Австралопитеки ($\approx 4\text{--}2$ млн лет назад, Африка) — первые прямоходящие гоминиды, использование примитивных орудий. Australopithecus afarensis (Люси), A. africanus. Человек умелый (Homo habilis, $\approx 2,4\text{--}1,4$ млн лет) — изготовление орудий (олдувайская культура), увеличение мозга. Человек прямоходящий (Homo erectus, $\approx 1,9$ млн–110 тыс. лет) — заселение Евразии, овладение огнём, ашельская культура. Синантроп, питекантроп. Неандерталец (Homo neanderthalensis, $\approx 400\text{--}40$ тыс. лет) — высокая культура орудий (мустье), погребения, забота о раненых, адаптация к холоду, возможное наличие речи. Человек разумный (Homo sapiens, ≈ 300 тыс. лет — настоящее) — кроманьонцы, возникновение искусства, языка, религии, земледелия, скотоводства. Работа с иллюстрациями — сравнение черепов и скелетов на разных стадиях, анализ изменений объема мозга, строения челюстей, положения затылочного отверстия. Заполнение таблицы «Стадии эволюции человека» — по стадиям: время, ареал, объём

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 21 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

			мозга, орудия, культура, особенности образа жизни. Современный этап эволюции человека: Биологическая эволюция замедляется, социальные факторы доминируют. Признаки, сохраняющие действие отбора: устойчивость к болезням, адаптация к климату, высоте, питанию. Гены, подверженные недавнему отбору: толерантность к лактозе у взрослых, устойчивость к малярии, адаптация высокогорных популяций. Влияние медицины, технологий на естественный отбор. Будущее человека: биоэтика, генетика, перспективы и риски. Дискуссия: соотношение биологического и социального в современном человеке.
13	Взаимоотношения организма и среды. Лекция. Структура биосферы.	2	Понятие биосферы (по В. И. Вернадскому), её границы и компоненты (живое, биогенное, косное, биокосное вещество). Функции живого вещества; представление о ноосфере как этапе развития биосферы под влиянием разума.
14	Практическая работа. Круговорот веществ в природе.	2	Биогеохимические циклы (углерода, азота, воды, фосфора, серы): ключевые процессы и роль организмов. Построение схем циклов, анализ нарушений (парниковый эффект, эвтрофикация и др.), расчёт продуктивности экосистем.
15	Лекция. Формирование сообществ живых организмов.	2	Экосистема и биоценоз; структура биоценоза (видовая, пространственная, трофическая). Пищевые цепи и сети, экологические пирамиды (правило 10 %). Понятие экологической ниши, конкурентного исключения и сукцессии (первичной и вторичной).
16	Практическая работа. Формирование сообществ живых организмов.	2	Построение пищевых цепей, экологических пирамид и расчёт биомассы/энергии. Анализ видового разнообразия, моделирование сукцессий, определение экологических ниш.
17.	Лекция. Биogeография. Основные биомы суши.	2	Закономерности распределения организмов; понятие биома. Краткая характеристика основных биомов (тундра, тайга, леса, степи,

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 22 из 47	Первый экземпляр ☒	КОПИЯ № _____

			пустыни, саванны, тропические леса, средиземноморские сообщества) и высотной поясности.
18.	Практическая работа. Биогеография. Основные биомы суши.	2	Сравнительная характеристика биомов по климату, флоре, фауне и антропогенному воздействию. Работа с картой, анализ адаптаций организмов, описание высотной поясности, определение биома по описанию.
19.	Лекция. Взаимоотношения организма и среды.	2	Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Законы экологии: оптимума, толерантности, лимитирующего фактора. Экологическая валентность (эври- и стенобионты).
20.	Практическая работа. Взаимоотношения организма и среды.	2	Определение типов экологических факторов, построение кривых оптимума, классификация видов по валентности, анализ адаптаций, выявление лимитирующего фактора, составление экологической характеристики вида.
21.	Лекция. Взаимоотношения между организмами.	2	Типы биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, паразитизм, мутуализм, протокооперация, комменсализм, аменсализм, нейтрализм. Их влияние на структуру сообществ и эволюцию (в т.ч. коэволюция).
22.	Практическая работа. Взаимоотношения между организмами.	2	Классификация примеров взаимодействий, заполнение таблицы типов отношений, схемы жизненных циклов паразитов, моделирование конкурентного исключения, качественный анализ динамики «хищник — жертва», разбор примеров симбиоза.
23.	Лекция. Воздействие человека на природу в процессе становления общества.	2	Этапы взаимодействия человека и природы (охота и собирательство, неолитическая революция, античность и Средневековье, индустриализация). Классификация природных ресурсов (исчерпаемые/неисчерпаемые, возобновимые/невозобновимые), проблема истощения ресурсов и демографический фактор.
24.	Практическая работа. Природные ресурсы и их использование.	2	Классификация ресурсов, анализ последствий их добычи и использования, расчёты обеспеченности ресурсами, оценка динамики потребления, характеристика ресурсов региона,

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 23 из 47	Первый экземпляр ☒	КОПИЯ № _____

			построение схемы рационального использования ресурса.
25	Лекция. Последствия хозяйственной деятельности человека для окружающей среды.	2	Основные формы антропогенного воздействия: загрязнение атмосферы (парниковый эффект, кислотные дожди, озоновые дыры), гидросферы, деградация почв, обезлесение, сокращение биоразнообразия, радиоактивное загрязнение. Экологические кризисы, концепция устойчивого развития и ЦУР.
26	Практическая работа. Охрана природы и перспективы рационального природопользования.	2	Формы охраны природы (ООПТ, Красная книга), принципы рационального природопользования. Анализ природоохранных мер, расчёты экономии ресурсов, разработка проекта «Рациональное природопользование в моём регионе», обзор международных соглашений.
27	Лекция. Бионика.	2	Суть и направления бионики. Примеры биомиметических решений (аэро- и гидродинамика, сенсоры, самоочищение, адгезия, архитектура). Перспективы и связь с эволюцией.
28	Практическая работа. Бионика.	2	Сопоставление биологических прототипов и технических решений, самостоятельный поиск примеров бионики, проектирование биоинспирированных решений, анализ структур (перо, паутина, лист лотоса и др.), дискуссия о перспективах и ограничениях.
29	Лекция. Итоговая беседа.	2	Обобщение ключевых идей курса: эволюция, развитие жизни на Земле, антропогенез, биосфера и круговороты, экосистемы и биомы, взаимоотношения организмов, антропогенное воздействие и охрана природы, бионика. Значение эволюционного и экологического мышления.
30	Зачет (практическая работа): Итоговое повторение.	2	Тестирование по всем темам курса. Практические задания: расчёты по уравнению Харди–Вайнберга, определение направлений эволюции, построение пищевых цепей и пирамид, классификация взаимодействий и биомов, соотнесение прототипов и решений в бионике. Развёрнутый ответ на один из вопросов по выбору, рефлексия по курсу.
ИТОГО		60	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа « Основы современной биологии »			
Версия документа - 1	стр. 24 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Итоговая аттестация

Форма аттестации: тестовые и аналитические задания.

Оценочные материалы: приложение 1, приложение 2.

РАЗДЕЛ 4. ВОСПИТАНИЕ

4.1. Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей

Содержание воспитательной работы в рамках программы определяется её, возрастными особенностями обучающихся (16-18 лет) и местом реализации (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»).

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачами воспитания по программе являются:

- усвоение слушателями знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций российского общества через формирование представлений о ценности научного познания, знакомство с биографиями российских учёных;
- информирование слушателей, организация общения между ними на содержательной основе целевых ориентиров воспитания;
- формирование и развитие личностного отношения слушателей к указанным нормам, ценностям и традициям через развитие познавательного интереса как личностно значимого отношения к учёбе и самообразованию, формирование эмоционально-ценностного отношения к собственным открытиям, воспитание уважения к чужому труду и мнению;
- приобретение слушателями опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе малой группы и в парах.

Целевые ориентиры воспитания детей по программе направлены на формирование:

- познавательных интересов, ценностей научного познания;
- понимания значения науки в жизни российского общества;
- ценностей научной этики, объективности;
- понимания личной и общественной ответственности учёного, исследователя;
- стремления к достижению общественного блага посредством познания, исследовательской деятельности;
- уважения к научным достижениям российских учёных.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 25 из 47	Первый экземпляр 	КОПИЯ № _____

4.2. Формы и методы воспитания

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий.

Основной формой воспитания слушателей при реализации программы является учебное занятие, в ходе которого слушатели усваивают информацию, имеющую воспитательное значение; получают опыт деятельности, в которой формируются, проявляются и утверждаются ценностные, нравственные ориентации; осознают себя способными к нравственному выбору; участвуют в освоении и формировании среды своего личностного развития, творческой самореализации.

Ключевые методы воспитательной деятельности, используемые при реализации программы: беседа и обсуждение; взаимопроверка работ; создание воспитывающих ситуаций; педагогическое требование (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей); поощрение, создание ситуации успеха, одобрение и поддержка, переключение в деятельности

4.3. Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательный процесс осуществляется в условиях группы слушателей на базе реализации программы в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы и после её завершения. Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного слушателя. Получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся является заданием для корректировки воспитательной работы в следующие периоды. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур, используются только в виде агрегированных усреднённых и анонимных данных.

4.4. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название события/мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	День открытых дверей	Ноябрь	Встречи с представителями факультетов, институтов ЧелГУ	Пост в соцсетях

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 26 из 47	Первый экземпляр ☒	КОПИЯ № _____

2.	Каникулы с ЧелГУ	Ноябрь	Мастер-классы	Пост в соцсетях
3.	День открытых дверей	Январь-февраль	Встречи с представителями факультетов, институтов ЧелГУ, работодателями, мастер-классы	Пост в соцсетях
4.	Один день из жизни студента ЧелГУ	Март	Открытые лекции, практические и лабораторные занятия	Пост в соцсетях
5.	День открытых дверей	Апрель	Встречи с представителями факультетов, институтов ЧелГУ, студенческим активом, ответственным секретарем приемной комиссии	Пост в соцсетях

РАЗДЕЛ 5. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

5.1. Материально-технические условия реализации программы

Помещение для проведения занятий должно отвечать санитарным нормам. Каждый обучающийся имеет индивидуальное рабочее место (стул, стол). Рабочее место педагога оборудовано персональным ноутбуком или компьютером, принтером, маркерной или меловой доской.

5.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Основные методы организации занятий:

- словесные (беседа),
- практические (выполнение заданий),
- лабораторные (демонстрационные опыты),
- наглядные (показ видеоматериалов).

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности обучающихся:

- репродуктивные методы обучения (обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности),
- частично-поисковые методы обучения (участие обучающихся в коллективном поиске),
- исследовательские методы обучения (овладение методами самостоятельной работы).

Информационное обеспечение программы: аудио-, видео- и презентационные материалы.

Учебно-методический комплект включает:

1. Общеразвивающая программа.
2. Оценочные материалы
3. Подборка тестов.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 27 из 47	Первый экземпляр 	КОПИЯ № _____

5.3. Список литературы

1. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з). – URL: <https://fgosreestr.ru/wp-content/uploads/2015/07/Primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naya-programma-srednego-obshhego-obrazovaniya.pdf>

5.3.1. Основная литература

1. Пасечник В. В., Каменский А. А., Рубцов А. М. и др. Биология. 10 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразовательных организаций. — М.: Просвещение, 2023. — 224 с.
2. Пасечник В. В., Каменский А. А., Рубцов А. М. и др. Биология. 11 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразовательных организаций. — М.: Просвещение, 2024. — 240 с.
3. Захаров В. Б., Мамонтов С. Г., Сонин Н. И. и др. Общая биология. 10–11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений. — М.: Дрофа, 2023. — 352 с.
4. Теремов А. В., Петросова Р. А. Биология. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник (углублённый уровень). — М.: Мнемозина, 2023. — 288 с.

5.3.2. Дополнительная литература

1. Лернер Г. И. Биология. Полный справочник для подготовки к ЕГЭ. — М.: АСТ, 2024. — 416 с.
2. Калинова Г. С., Мягкова А. Н. Методика преподавания биологии. Практикум по решению задач по генетике и экологии. — М.: Просвещение, 2023. — 192 с.
3. Рувинский А. О. Сборник задач и упражнений по общей биологии. — М.: Владос, 2022. — 256 с.

5.3.3. Интернет-ресурсы

1. Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ). Открытый банк заданий ЕГЭ по биологии. — URL: <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege> (дата обращения: 20.08.2026).
2. Портал «Решу ЕГЭ». Образовательный ресурс для подготовки к ЕГЭ: биология. — URL: <https://bio-ege.sdangia.ru> (дата обращения: 20.08.2026).
3. Российская электронная школа (РЭШ). Уроки по биологии (10–11 классы). — URL: <https://resh.edu.ru> (дата обращения: 20.08.2026).
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Публикации и учебные материалы по биологии и экологии. — URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 20.08.2026).

5.3.4. Словари и справочники

1. Биологический энциклопедический словарь / гл. ред. М. С. Гиляров. — М.: Большая российская энциклопедия, 2021. — 864 с.
2. Реймерс Н. Ф. Популярный биологический словарь. — М.: Наука, 2022. — 544 с.
3. Иорданский Н. Н. Эволюция жизни: учебное пособие. — М.: Академия, 2023. — 320 с.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 28 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В 10 КЛАССЕ

1. На схеме стрелками изображены связи растения с окружающей средой.



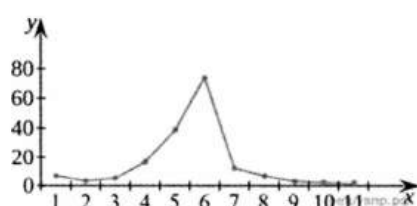
Какое свойство живых систем иллюстрирует эта схема?

Приведите пример процесса, иллюстрирующего подобное свойство у животных.

2. Рассмотрите рисунок, на котором представлена схема последовательных эволюционных изменений в царстве растений. Название какого термина должно быть написано на месте вопросительного знака?



3. Ангелина в течение вегетационного периода развешивала липкие ловушки на растениях банана и анализировала число особей древооточца, которые были таким образом пойманы. По результатам эксперимента Ангелина построила график (по оси x отложено время (в месяцах), а по оси y — численность древооточцев (особей)).



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - I	стр. 29 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

Опишите зависимость численности древоточцев, пойманных на растении, от времени.

4. Установите последовательность соподчинения элементов биологических систем, начиная с наименьшего.

Элементы:

- 1) центральная нервная система
- 2) головной мозг
- 3) нервная система
- 4) ствол головного мозга
- 5) продолговатый мозг
- 6) дыхательный центр

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

5. Каротин — важное вещество, необходимое для нормальной жизнедеятельности организма человека. Бета-каротин — жёлто-оранжевый пигмент, один из природных каротиноидов, служит предшественником витамина А. При инфекциях каротин ускоряет иммунную реакцию организма, увеличивает активность макрофагов, защищает клетки от повреждения свободными радикалами. Является естественным иммуностимулятором. Для того чтобы организм не испытывал проблем, человеку в сутки необходимо примерно 15 мг каротина.

Продукты	Содержание каротина, мг/100 г продукта	Продукты	Содержание каротина, мг/100 г продукта
Томаты	2	Малина	0,2
Морковь красная	12	Смородина красная	0,2
Перец красный	10	Морская капуста	0,2
Лук зелёный	6	Горох	0,8
Чернослив	2	Капуста белокочанная	0,6
Абрикосы	1,6	Персики	0,7
Тыква	1,5	Слива	0,3
Укроп	1,4	Ежевика	0,3

Используя данные таблицы, рассчитайте количество каротина, которое человек получил во время полдника, если в его рационе было 110 г красной моркови, 90 г красного перца и 185 г персиков. Ответ округлите до целых.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 30 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

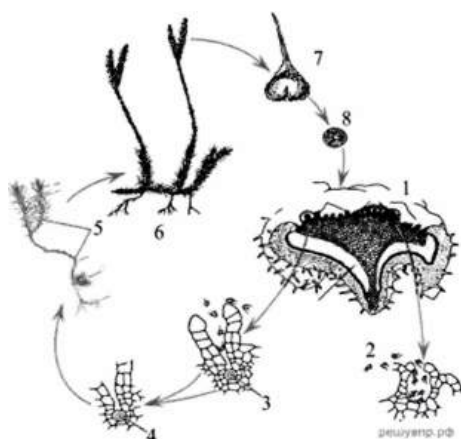
6. На рисунке изображены плотно прижатые друг к другу клетки мерцательного эпителия человека. В состав каких органов входит эта ткань? *Ответ дайте в именительном падеже.*



7. На рисунке изображены плотно прижатые друг к другу клетки мерцательного эпителия человека. Объясните, как связано строение этих клеток с выполняемыми ими функциями.



8. На схеме представлен жизненный цикл плауна.



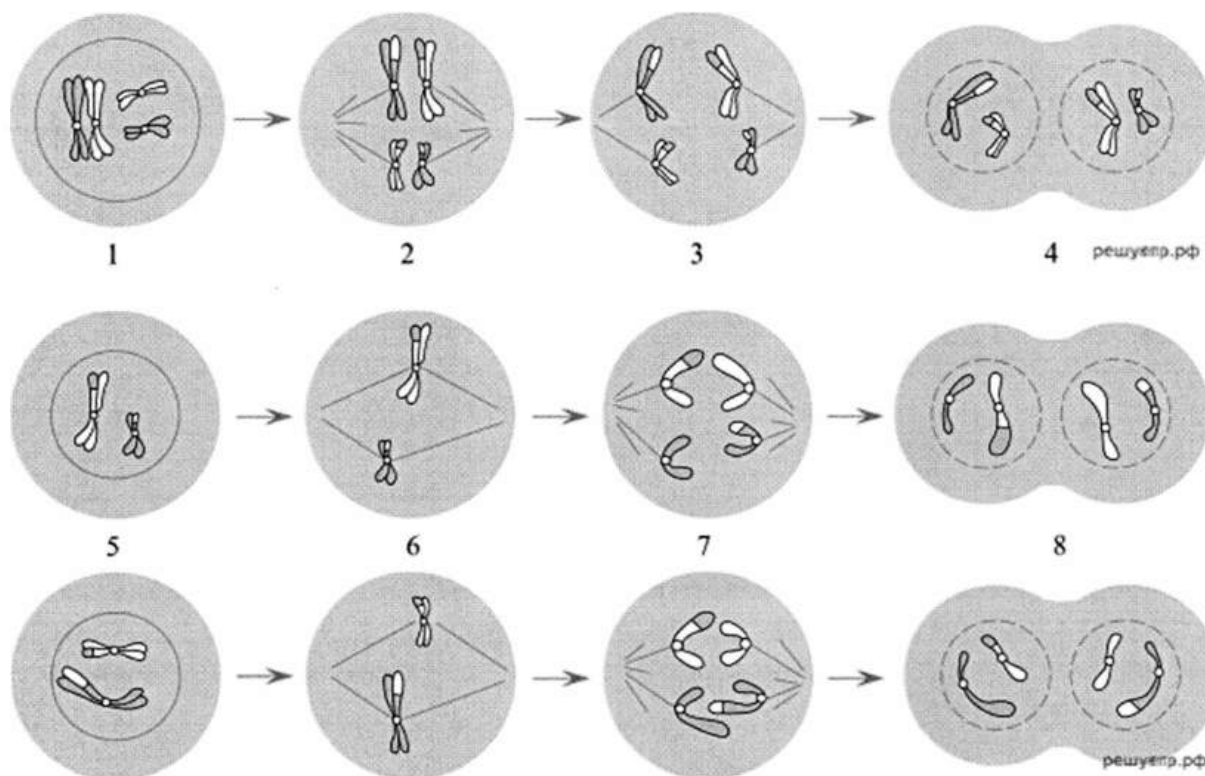
Какой цифрой на схеме обозначена структура, для формирования которой необходимо наличие воды?

9. Какой цифрой на схеме обозначена структура, где формируются споры?

10. Какой набор хромосом содержится в структурах, обозначенных на схеме цифрой 2?

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 31 из 47	Первый экземпляр ☒	КОПИЯ № _____

11. На рисунке изображены этапы деления клетки.



Какой набор хромосом у дочерних клеток, формирование которых изображено на рисунке?

12. Напишите название фазы деления клетки, обозначенной на рисунке цифрой 1.

13. Какие процессы протекают в профазе I мейоза? Укажите три положения.

14. Фрагмент транскрибируемой цепи молекулы ДНК имеет следующую последовательность:

ТАЦТГТЦГТТТАГЦ

Определите последовательность участка иРНК, матрицей для синтеза которого послужил этот фрагмент ДНК, и аминокислотную последовательность белка, которая кодируется этим фрагментом ДНК.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 32 из 47	Первый экземпляр 	КОПИЯ № _____

Таблица генетического кода (и-РНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

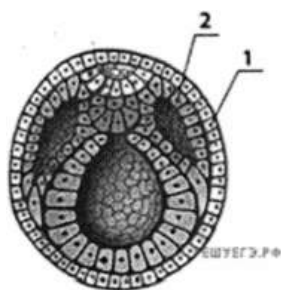
ДНК: _____

15. Белок: _____

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 33 из 47	Первый экземпляр ☒	КОПИЯ № _____

16. При расшифровке генома шимпанзе было установлено, что во фрагменте молекулы ДНК доля гуанина составляет 20%. Пользуясь правилом Чаргаффа, описывающим количественные соотношения между различными типами азотистых оснований в ДНК ($G + T = A + C$), рассчитайте долю нуклеотидов с тиминном в этой пробе (в %).

17. Установите соответствие между структурами и зародышевыми листками, обозначенными на рисунке 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



СТРУКТУРЫ ЗАРОДЫША

- а) ногти
- б) органы чувств
- в) кровь
- г) лимфа
- д) мышечная ткань

ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТКИ

- 1) эктодерма
- 2) мезодерма

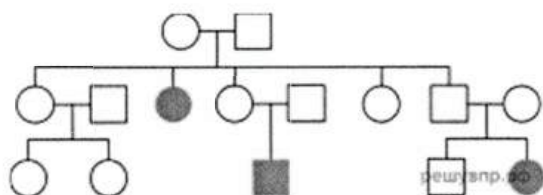
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д

18. В медицинской генетике широко используется генеалогический метод. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. В подобных исследованиях используются определённые обозначения. Изучите фрагмент родословного древа одной семьи, у некоторых членов которой короткие ресницы.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 34 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

Фрагмент родословного дерева семьи



Условные обозначения :



Используя предложенную схему, определите: доминантный или рецессивный данный признак и сцеплен ли он с половыми хромосомами.

19. Наташа всегда хотела иметь смуглую кожу, как у мамы (доминантный признак (A)). Но кожа у неё светлая, как у папы. Определите генотипы членов семьи по указанному признаку.

Ответы занесите в таблицу.

Мать	Отец	Дочь

20. У кукурузы гладкая форма семян определяется геном A, морщинистая — геном a, фиолетовый цвет семян — геном B, а жёлтый — b. При скрещивании растения с гладкими фиолетовыми семенами и растения с морщинистыми жёлтыми семенами получили 4749 потомков с гладкими фиолетовыми семенами, 4698 — с морщинистыми жёлтыми семенами, 301 — с гладкими жёлтыми семенами и 316 — с морщинистыми фиолетовыми.

Определите генотипы исходных растений.

Гладкие фиолетовые семена	Морщинистые жёлтые семена

21. Составьте схему решения задачи.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа « Основы современной биологии »			
Версия документа - 1	стр. 35 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

22. Какой тип наследования наблюдался в данном случае?

23. Какие перечисленные ниже методы относятся к методам селекции?

Запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.

- 1) массовый отбор
- 2) культивирование клеток на питательных средах
- 3) клонирование путём переноса ядра из одной клетки в другую
- 4) индивидуальный отбор
- 5) создания и введения рекомбинантной ДНК
- 6) культивирование специально выведенных штаммов бактерий для получения антибиотиков

24. Примером какого общего метода получения генетически идентичных организмов является черенкование растений?

25. На рисунке изображён метод искусственного размножения растения. Последовательность этапов на рисунке нарушена.



1



2



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 36 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

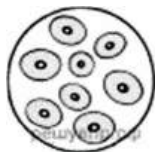
3



4



5



6

Определите верную последовательность действий.

- 1) получение образца образовательной ткани из материнского растения
- 2) получение проростка
- 3) пересадка в грунт
- 4) выращивание клеток на питательной среде
- 5) выбор материнского растения
- 6) разделение образовательной ткани на отдельные клетки

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

26. Напишите название этого метода.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 37 из 47	Первый экземпляр 	КОПИЯ № _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В 11 КЛАССЕ

1. Рассмотрите таблицу «Пути эволюции» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Пути эволюции	Примеры признаков у организмов
Ароморфоз	Появление головного мозга у рыб
	Отсутствие конечностей у змей

2. Экспериментатор поместил раствор с пищеварительным ферментом человека, находившийся при комнатной температуре, в термостат с температурой 80 °С. Как при этом изменились концентрация фермента и скорость реакции?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения.

- 1) Увеличилась.
- 2) Уменьшилась.
- 3) Не изменилась.

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

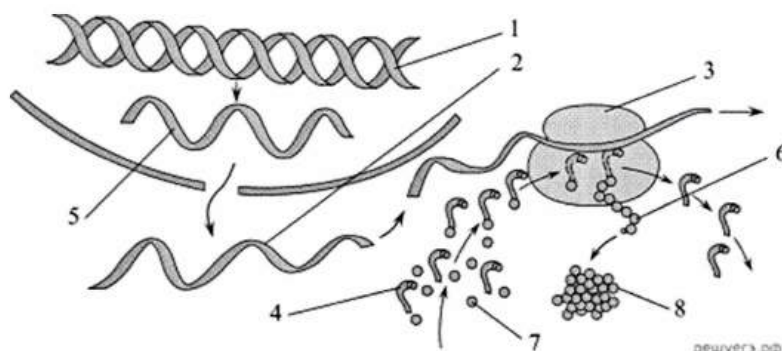
Концентрация фермента	Скорость реакции

3. Сколько хромосом в клетках листа огурца, если в спермии 7? В ответ запишите только соответствующее число.
4. Определите соотношение генотипов у потомков при скрещивании двух гетерозиготных организмов при полном доминировании. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение генотипов, в порядке их убывания.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 38 из 47	Первый экземпляр ☒	КОПИЯ № _____

5. Рассмотрите рисунок и выполните задание.

Каким номером на рисунке обозначен продукт транскрипции?



6. Установите соответствие между характеристиками и участвующими в синтезе белка молекулами, обозначенными цифрами на схеме выше: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Матрица для синтеза белка
- Субклеточная структура, участвующая в синтезе полипептида
- Транспортная молекула
- Комплекс белка и РНК
- Матрица для синтеза РНК
- Синтезируется в ядрышке

ФАЗЫ УЧАСТВУЮЩИЕ В СИНТЕЗЕ БЕЛКА МОЛЕКУЛЫ

- 1
- 2
- 3
- 4

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

A	B	C	D	E	F

7. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже признаков можно использовать для описания, генных мутаций?

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 39 из 47	Первый экземпляр 	КОПИЯ № _____

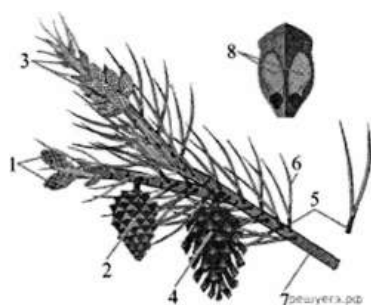
- 1) Замена нуклеотида.
- 2) Происходит в пределах гена.
- 3) Приводит к возникновению трисомии.
- 4) Обмен участками негомологичными хромосомами.
- 5) В результате происходит замена аминокислоты в пептиде.
- 6) Выпадение нескольких генов.

8. Какова последовательность процессов энергетического обмена в клетке?

- 1) Расщепление биополимеров до мономеров.
- 2) Лизосома сливается с частицей пищи, содержащей белки, жиры и углеводы.
- 3) Расщепление глюкозы до пировиноградной кислоты и синтез двух молекул АТФ.
- 4) Поступление пировиноградной кислоты (ПВК) в митохондрии.
- 5) Окисление пировиноградной кислоты и синтез 36 молекул АТФ.

9. Рассмотрите рисунок и выполните задание.

Каким номером на рисунке обозначен побег с чешуевидными и игловидными листьями?



10. Установите соответствие между признаками и шишками, изображёнными на рисунках 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАКИ

- a) распыляющие пыльцу шишки
- b) шишки, на которых находятся семязачатки
- c) готовые к опылению шишки
- d) шишки второго года с созревающими семенами
- e) шишки, на которых находились семена
- f) жёлтые от пыльцы мужские шишки

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 40 из 47	Первый экземпляр ☒	КОПИЯ № _____

ШИШКИ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

A	B	C	D	E	F

11. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.



Какие особенности строения характерны для животного, изображённого на рисунке?

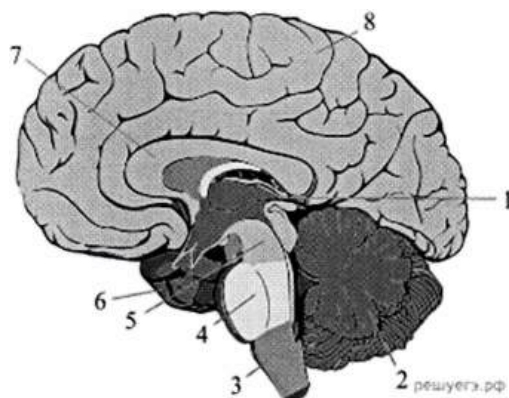
- 1) Наличие кожного дыхания.
- 2) Трёхкамерное сердце.
- 3) Полное разделение кругов кровообращения.
- 4) Ячеистые лёгкие.
- 5) Развитие эмбриона в яйце.
- 6) Кожа, содержащая множество желёз.

12. Установите последовательность таксонов, к которым относится речной рак, начиная с высшего таксона. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Членистоногие.
- 2) Ракообразные.
- 3) Широкопалый речной рак.
- 4) Десятиногие раки.
- 5) Животные.
- 6) Эукариоты.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 41 из 47	Первый экземпляр ☒	КОПИЯ № _____

13. Рассмотрите рисунок и выполните задание.



Какой цифрой на рисунке обозначен продолговатый мозг?

14. Установите соответствие между характеристиками и структурами головного мозга человека, обозначенными на рисунке 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Состоит из правого и левого полушарий
- Регулирует секрецию нейрогормонов
- Располагается позади продолговатого мозга
- Содержит центры голода и жажды
- Содержит таламус и гипоталамус
- Обеспечивает постоянство внутренней среды организма

СТРУКТУРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА

- 1
- 2

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

A	B	C	D	E	F

15. Деятельность каких органов регулирует вегетативная нервная система человека?

- Мышц верхних и нижних конечностей.
- Сердца и кровеносных сосудов.
- Органов пищеварения.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 42 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

- 4) Мимических мышц.
- 5) Почек и мочевого пузыря.
- 6) Диафрагмы и межрёберных мышц.

16. Установите последовательность процессов, происходящих после поедания сладкого пирога человеком. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Регистрация повышенного уровня глюкозы гипоталамусом.
- 2) Забор глюкозы из крови клетками организма.
- 3) Синтез липидов в клетках организма.
- 4) Повышение уровня глюкозы в крови.
- 5) Секреция инсулина поджелудочной железой.

17. Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **экологического критерия** вида белого медведя. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Белый медведь — самый крупный представитель семейства медвежьих и отряда хищных, его длина достигает 3 м, масса до 1 т. (2) Шерсть белого медведя лишена пигментной окраски, и шерстинки полые, что придаёт шерсти теплоизоляционные свойства. (3) Белый медведь обитает на дрейфующих и припайных морских льдах, где охотится на свою основную добычу. (4) Охотится он в основном на кольчатую нерпу, морского зайца, моржа и других морских животных. (5) В целом белый медведь обитает в приполярных областях в Северном полушарии Земли: распространяется на север до 88° с. ш., на юг — до Ньюфаундленда. (6) При случае белый медведь подбирает падаль, леммингов, дохлую рыбу, яйца и птенцов, может есть траву и морские водоросли, в обжитых местах питается на помойках.

18. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие признаки говорят об устойчивости биогеоценоза?

- 1) Видовое разнообразие.
- 2) Рельеф.
- 3) Климат.
- 4) Замкнутость круговорота.
- 5) Разветвлённые пищевые цепи.
- 6) Количество источников энергии.

19. Установите соответствие между примерами и типами межвидового взаимодействия: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕРЫ

- а) аскарида и человек
- б) подберёзовик и берёза
- с) клевер и клубеньковые бактерии

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 43 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

- d) малярийный плазмодий и комар
- e) актиния и рак-отшельник
- f) головня и пшеница

ТИПЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) паразит-хозяин
- 2) симбиоз

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

A	B	C	D	E	F

20. Проанализируйте таблицу «Витамины». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Витамин	Продукты, богатые витамином	Заболевание, возникающее при недостатке витамина
(A) _____	морковь, петрушка, печень	куриная слепота
аскорбиновая кислота (витамин C)	шиповник, смородина, перец, цитрусовые	(B) _____
кальциферол (витамин D)	(B) _____	рахит

Список элементов

- 1) Рыбий жир.
- 2) Растительные масла.
- 3) Хлеб, крупы.
- 4) Цинга.
- 5) Бери-бери.
- 6) Ретинол (витамин A).
- 7) Токоферол (витамин E).
- 8) Тиамин (витамин B1).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 44 из 47	Первый экземпляр ☒	КОПИЯ № _____

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

21. Проанализируйте данные таблицы «Зависимость между числом инфузорий в желудке барана и сроками его голодания».

Зависимость между числом инфузорий в желудке барана и сроками его голодания

Сроки голодания	Число инфузорий в 1 мм ²
До голодания	1266
1-й день голодания	536
2-й день голодания	128
3-й день голодания	33
4-й день голодания	8

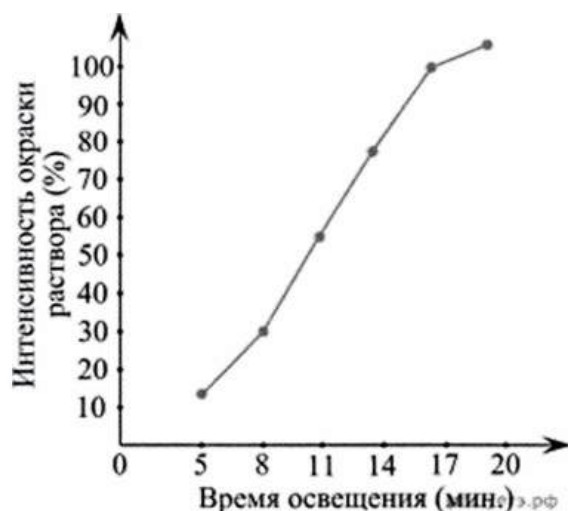
Выберите верные утверждения.

- 1) Чем дольше голодает животное, тем меньше инфузорий содержится в его желудке.
- 2) При голодании животного инфузориям остается не изменным.
- 3) Инфузории и бактерии помогают переварить клетчатку растений.
- 4) Инфузории становятся дополнительной белковой пищей для животного.
- 5) На второй день голодания количество инфузорий уменьшилось почти вчетверо по сравнению с первым днем.

22. Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор изучал процессы, протекающие в хлоропластах листа герани. Для этого он приготовил суспензию хлоропластов, которую добавил в пробирки с избытком АДФ, Фн, НАДФ+, минеральных солей и воды. Затем пробирки освещали различное время, после чего в них добавляли раствор йода одинаковой концентрации. В результате раствор в пробирках окрашивался в синий цвет различной интенсивности. Результаты эксперимента представлены на графике.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 45 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

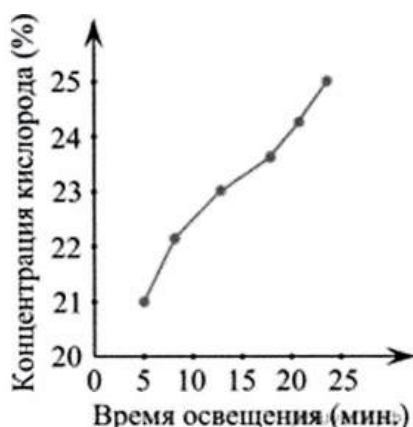


Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая — зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

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

23. Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

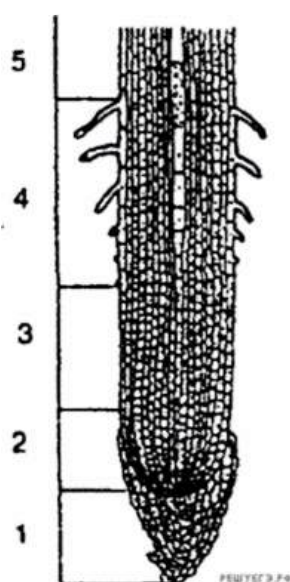
Экспериментатор изучал особенности жизнедеятельности культуры хлореллы. Для этого в герметичные пробирки с питательной средой он добавлял фиксированное количество клеток хлореллы и после закачивал туда определенное количество атмосферного воздуха. Пробирки освещались с одинаковой интенсивностью, после чего исследователь измерял концентрацию кислорода. Результаты эксперимента представлены на графике.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 46 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

Как изменится скорость деления хлореллы в ходе эксперимента? Ответ поясните. Как изменятся результаты эксперимента, если перед его началом обработать культуру хлореллы ингибитором фотосистемы II? Ответ поясните.

24. Какие зоны корня обозначены на рисунке цифрами 2, 4, 5? Какие функции они выполняют?



25. Кета вымётывает во время нереста несколько тысяч икринок, и только незначительная часть мальков достигает зрелого возраста. Назовите несколько причин такого «выживания», имеющих отношение к внутривидовой и межвидовой борьбе за существование.
26. Почему понятия «общая дегенерация» и «биологический регресс» не являются тождественными? Ответ обоснуйте, объяснив каждое понятие. Какое из этих понятий применимо к бычьему цепню? Ответ аргументируйте.
27. Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека составляет около $6 \cdot 10^{-9}$ мг. Определите массу всех молекул ДНК в ядре клетки при сперматогенезе перед началом мейоза и после окончания мейоза. Объясните полученные результаты.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Институт довузовского образования			
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы современной биологии»			
Версия документа - 1	стр. 47 из 47	Первый экземпляр <u>✓</u>	КОПИЯ № _____

28. Скрестили низкорослые (карликовые) растения томата с ребристыми плодами и растения нормальной высоты с гладкими плодами. В потомстве были получены две фенотипические группы растений: низкорослые с гладкими плодами и нормальной высоты с гладкими плодами. При скрещивании растений томата низкорослых с ребристыми плодами с растениями, имеющими нормальную высоту стебля и ребристые плоды, всё потомство имело нормальную высоту стебля и ребристые плоды. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родителей и потомства растений томата в двух скрещиваниях. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?