ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРИКАЗ

06.11.2025. г. Донецк – 287/05

Об утверждении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественно-научной направленности «Биология для поступающих в вузы»

С целью обеспечения эффективного осуществления ДонГУ образовательной деятельности по одному из основных видов деятельности – дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам, во исполнение решения Ученого совета ДонГУ от 31.10. 2025 (протокол №12) об утверждении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественно-научной направленности «Биология для поступающих в вузы»

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить и ввести в действие дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу естественно-научной направленности «Биология для поступающих в вузы» (Приложение).
2. Директору учебно-практического вычислительного центра Кожемякину Ю.А. обеспечить размещение настоящего приказа и прилагаемой к нему дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественно-научной направленности «Биология для поступающих в вузы» на официальном сайте ДонГУ.
3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на первого проректора Дубровину В.А.

Ректор С. В. Беспалова

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРИНЯТА
ученым советом ДонГУ
протокол от 31.10.2025 № 12

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора ДонГУ
от 06.11.2025 № 287/05

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

естественно-научной направленности

«БИОЛОГИЯ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В ВУЗЫ»

Программа разработана
и реализуется: биологическим
факультетом и
многопрофильным лицеем-
интернатом ДонГУ

Донецк – 2025

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Программа разработана в соответствии и с учётом требований следующих нормативных правовых актов, регламентирующих организацию и осуществление образовательной деятельности:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

3. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утверждённые постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 18.12.2020, регистрационный № 61573).

4. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н.

Образовательная деятельность по программе направлена на:

- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни обучающихся;
- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии;
- профессиональную ориентацию обучающихся;
- выявление, развитие и поддержку обучающихся, проявивших выдающиеся способности.

В целом программа имеет естественно-научную (биологическую) направленность. Содержание программы определяется приведенным далее учебно-тематическим планом. Программа может быть реализована в одном из трех вариантов. Характеристики каждого из них приведены ниже.

Характеристика вариантов	Варианты		
	1	2	3
Срок обучения (месяцы)	8	6	3
Трудоемкость освоения обучающимся (ак. часы)	**264**	**200**	**104**
Учебная нагрузка преподавателя (ак. часы)	*200*	*152*	*80*
Учебные занятия (ак. часы)	128	96	48
Консультирование обучающихся преподавателем (ак. часы)	64	48	24
Подготовка и проведение итоговой аттестации (ак. часы)	8	8	8
Самостоятельная работа обучающихся (ак. часы)	64	48	24

© Донецкий государственный университет, 2025

Программа адресована, в первую очередь лицам, завершающим обучение по основным общеобразовательным программам среднего общего образования (учащимся 11-х классов общеобразовательных организаций). К обучению по программе допускаются лица других категорий без ограничений по возрасту, выразившие интерес к освоению содержания программы. Вступительные испытания для допуска к обучению по программе не предусматриваются.

Педагогическая деятельность по реализации программы осуществляется преподавателем – лицом, имеющим высшее образование по специальности (направлению подготовки), соответствующей (соответствующему) направленности программы, и отвечающей требованиям профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых». Для работы в качестве преподавателя может быть привлечено лицо, обучающееся по образовательной программе высшего образования по специальности (направлению подготовки), соответствующей (соответствующему) направленности программы, и успешно прошедшее промежуточную аттестацию не менее чем за два года обучения.

Программа может реализовываться в течение всего календарного года, включая каникулярное время. Реализация программы осуществляется в соответствии с расписанием занятий группы обучающихся, составляемым для создания наиболее благоприятного режима труда и отдыха обучающихся с учётом пожеланий обучающихся, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся и возрастных особенностей обучающихся.

Текущая и промежуточная аттестация обучающихся программой не предусматриваются. Обучающимся, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается сертификат установленного Донецким государственным университетом образца, подтверждающий успешное освоение программы.

Целью реализации программы является развитие, обобщение и систематизация знаний и умений обучающихся, полученных ими при освоении основной образовательной программы среднего общего образования по биологии.

Комплекс задач реализации программы определяется тем, что в результате её успешного освоения обучающийся должен быть способен (на уровне, предусмотренном основной образовательной программой среднего общего образования):

- владеть биологической терминологией и символикой;
- знать основные методы изучения живой природы, наиболее важные признаки биологических объектов, особенности строения и жизнедеятельности организма человека, гигиенические нормы и правила здорового образа жизни, экологические основы охраны окружающей среды;
- знать сущность биологических процессов, явлений, общебиологических закономерностей;
- понимать основные положения биологических теорий, законов, правил, гипотез, закономерностей;
- уметь распознавать биологические объекты и процессы по их описанию,

© Донецкий государственный университет, 2025

рисункам, графикам, диаграммам, а также решать простейшие биологические задачи, использовать биологические знания в практической деятельности;
- уметь определять, сравнивать, классифицировать, объяснять биологические объекты, явления и процессы;
- уметь устанавливать взаимосвязи организмов, процессов, явлений, а также выявлять общие и отличительные признаки, составлять схемы пищевых цепей, применять знания в измененной и новой ситуации.

Личностные результаты освоения программы обучающимися должны отражать их готовность и способность руководствоваться сформированной внутренней позицией, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным социальным ценностям, расширение жизненного опыта и опыта общественно-значимой и личностно-значимой деятельности. Результаты освоения программы обучающимися должны быть связаны, в том числе, с их трудовым воспитанием (развитие интереса к различным сферам профессиональной деятельности), а также с принятием ценности научного познания (сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики).

Нормативно программа реализуется в очной форме. Допускается реализация программы с применением элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, предполагающих предоставление обучающимся возможности удаленно-синхронного участия в занятиях. Ответственность за создание соответствующих условий в техническом и организационном плане со стороны Донецкого государственного университета возлагается на преподавателя.

II. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Занятия с группой обучающихся проводятся от одного до трех раз в неделю (наиболее приемлемый день недели – суббота). Распределение бюджета времени освоения программы по ее содержательным элементам выполняется преподавателем и может подвергаться динамическому варьированию с целью наиболее полного удовлетворения образовательных потребностей и интересов обучающихся.

Тема 1

Биология как наука. Живые системы и их изучение

1.1. Современная биология – комплексная наука. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии.

Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве,

© Донецкий государственный университет, 2025

промышленности, охране природы.

1.2. Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие.

Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи.

1.3. Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, метаанализ. Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и ее достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. Понятие статистического теста.

Тема 2

Клетка как биологическая система

2.1. Клетка – структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Лейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории.

Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток.

2.2. Химический состав клетки. Макроэлементы, микроэлементы и ультрамикроэлементы. Вода и ее роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, теплорегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.

Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков.

Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов.

Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран – текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость.

Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке.

Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ.

© Донецкий государственный университет, 2025

Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке. Секвенирование ДНК.

Структурная биология: биохимические и биофизические исследования состава и пространственной структуры биомолекул.

2.3. Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурно-функциональные образования клетки.

Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий и археи. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Место и роль прокариот в биоценозах.

Строение и функционирование эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегченная диффузия), активный (первичный и вторичный активный транспорт). Полупроницаемость мембраны. Работа натрий-калиевого насоса. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов.

Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. Строение гранулярного ретикулума. Синтез растворимых белков. Синтез клеточных мембран. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Секреторная функция аппарата Гольджи. Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор.

Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Строение и функции митохондрий и пластид. Первичные, вторичные и сложные пластиды фотосинтезирующих эукариот. Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений.

Немембранные органоиды клетки. Строение и функции немембранных органоидов клетки. Рибосомы. Микрофиламенты. Мышечные клетки. Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и движение жгутиков и ресничек. Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль.

Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Ядерный белковый матрикс. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре. Белки хроматина – гистоны.

Клеточные включения. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной).

2.4. Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов.

© Донецкий государственный университет, 2025

Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. Световая и темновая фазы. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза.

Хемосинтез. Разнообразие организмов-хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза.

Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней.

Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз – бескислородное расщепление глюкозы. Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование. Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена.

2.5. Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Принципы транскрипции: комплементарность, антипараллельность, асимметричность. Трансляция и ее этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.

Организация генома у прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Моно). Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз.

Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, социальные и медицинские проблемы.

2.6. Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы.

Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. Теломеры и теломераза. Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы.

Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза. Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель – апоптоз.

Функциональная гномика.

Тема 3

Организм как биологическая система

3.1. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы и многотканевые организмы.

© Донецкий государственный университет, 2025

Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование.

Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Стадии мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Мейоз и его место в жизненном цикле организмов.

Предзародышевое развитие. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и овогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партеногенез.

Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Типы дробления. Особенности дробления у млекопитающих. Зародышевые листки (гаструляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция). Закладка плана строения животного как результат иерархических взаимодействий генов. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды.

Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и непрямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и непрямого развития, их распространённость в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека.

Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени.

Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных.

3.2. История становления и развития генетики как науки. Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.

3.3. Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет.

Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования.

Расщепление признаков при неполном доминировании.

Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Цитологические основы гибридного скрещивания.

Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности.

Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомен и половые хромосомы. Гомогамный и гетерогамный пол. Генетическая структура

© Донецкий государственный университет, 2025

половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом. Генотип как целостная система. Плейотропия – множественное действие гена. Множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.

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

Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иогансен). Свойства модификационной изменчивости.

Генотипическая изменчивость. Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипической изменчивости: комбинативная, мутационная.

Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида.

Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов).

Внеядерная изменчивость и наследственность.

3.5. Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе, с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Стволовые клетки.

3.6. Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его значение для селекционной работы.

Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационной селекции. Испытание производителей по потомству. Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК.

Искусственный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и химический мутагенез как источник мутаций у культурных форм организмов. Использование геномного редактирования и методов рекомбинантных ДНК для получения исходного материала для селекции.

Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное

© Донецкий государственный университет, 2025

скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Использование гетерозиса в селекции. Отдаленная гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Достижения селекции растений и животных.

3.7. Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологических технологий. Производство белка, аминокислот и витаминов. Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток.

Хромосомная и генная инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии. Медицинские биотехнологии. Использование стволовых клеток.

Тема 4

Система и многообразие органического мира

4.1. Биологическое разнообразие организмов. Современная система органического мира. Принципы классификации организмов. Основные систематические группы организмов.

Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Бактерии, археи, одноклеточные грибы, одноклеточные водоросли, другие протисты. Колониальные организмы. Движение одноклеточных организмов: амёбоидное, жгутиковое, ресничное. Защита у одноклеточных организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы.

4.2. Многоклеточные растения. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов многоклеточного организма. Организм как единое целое. Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений.

4.3. Вегетативные и генеративные органы растений. Функции органов и систем органов. Каркас растений. Движение многоклеточных растений: тропизмы и настии. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Дыхание растений. Диффузия газов через поверхность клетки. Транспортные системы растений. Выделение у растений. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды.

Раздражимость и регуляция у организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы. Раздражимость и регуляция у многоклеточных растений. Ростовые вещества и их значение.

4.4. Многоклеточные животные. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов многоклеточного организма. Организм как единое целое. Гомеостаз. Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и

© Донецкий государственный университет, 2025

человека.

4.5. Органы и системы органов животных. Функции органов и систем органов. Опора тела организмов. Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Строение и типы соединения костей. Движение многоклеточных животных. Питание животных. Питание позвоночных животных. Дыхание животных. Кожное дыхание. Жаберное и лёгочное дыхание.

Дыхание позвоночных животных. Эволюционное усложнение строения лёгких позвоночных животных. Дыхательная система человека. Механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих.

Транспорт веществ у организмов. Транспорт веществ у животных. Кровеносная система и ее органы. Кровеносная система позвоночных животных. Круги кровообращения. Эволюционные усложнения строения кровеносной системы позвоночных животных. Выделение у организмов. Выделение у животных. Сократительные вакуоли. Органы выделения. Связь полости тела с кровеносной и выделительной системами. Выделение у позвоночных животных. Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные.

Нервная система и рефлекторная регуляция у многоклеточных животных. Нервная система и ее отделы. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных.

Разработка алгоритмов и программ для эффективной функциональной аннотации геномов, транскриптов, протеомов, метаболомов микроорганизмов, растений, животных и человека.

Тема 5

Организм человека и его здоровье

5.1. Органы и системы органов человека. Отделы головного мозга позвоночных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы. Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы.

5.2. Защита организма от болезней. Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врожденный, приобретенный специфический иммунитет. Теория клонально-селективного иммунитета (П. Эрлих, Ф. М. Бернет, С. Тонегава). Воспалительные ответы организмов. Роль врождённого иммунитета в развитии системных заболеваний.

5.3. Кровеносная система и ее органы. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги кровообращения. Работа сердца и ее регуляция.

5.4. Дыхание человека. Диффузия газов через поверхность клетки. Дыхательная система человека. Дыхательная поверхность. Регуляция дыхания. Дыхательные объём.

5.5. Пищеварительная система человека. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Внутриполостное и внутриклеточное пищеварение.

5.6. Покровы и их производные. Органы выделения. Почки. Строение и функционирование нефрона. Фильтрация, секреция и обратное всасывание как механизмы работы органов выделения. Образование мочи у человека.

© Донецкий государственный университет, 2025

5.7. Движение человека: мышечная система. Скелетные мышцы и их работа. Строение и типы соединения костей.

Тема 6

Теория эволюции. Развитие жизни на Земле

6.1. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина.

Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор).

Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ). Нейтральная теория эволюции. Современная эволюционная биология. Значение эволюционной теории в формировании естественнонаучной картины мира.

6.2. Популяция как элементарная единица эволюции. Современные методы оценки генетического разнообразия и структуры популяций. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга.

Элементарные факторы (движущие силы) эволюции. Мутационный процесс. Комбинативная изменчивость. Дрейф генов – случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях. Эффект основателя. Миграции. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная).

Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывающий (дизруптивный). Половой отбор.

Приспособленность организмов как результат макроэволюции. Возникновение приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Примеры приспособлений у организмов. Относительность приспособленности организмов.

Вид, его критерии и структура. Видообразование как результат макроэволюции. Изоляция – ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), «мгновенное» (полиплоидизация, гибридизация). Длительность эволюционных процессов.

Механизмы формирования биологического разнообразия. Роль эволюционной биологии в разработке научных методов сохранения биоразнообразия. Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости к антибиотикам и способы борьбы с ней.

6.3. Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов.

Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты.

Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. Генетические механизмы эволюции онтогенеза и появления

© Донецкий государственный университет, 2025

эволюционных новшеств. Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции. Гомологичные гены. Современные методы построения филогенетических деревьев.

Хромосомные мутации и эволюция геномов. Общие закономерности (правила) эволюции. Необратимость эволюции. Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции.

6.4. Научные гипотезы происхождения жизни на Земле. Абиогенез и панспермия. Донаучные представления о зарождении жизни (креационизм). Гипотеза постоянного самозарождения жизни и ее опровержение опытами Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера. Происхождение жизни и астробиология.

Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Опыт С. Миллера и Г. Юри. Образование полимеров из мономеров. Коацерватная гипотеза А. И. Опарина, гипотеза первичного бульона Дж. Холдейна, генетическая гипотеза Г. Меллера. Рибозимы (Т. Чек) и гипотеза «мира РНК» У. Гилберта. Формирование мембран и возникновение протоклетки.

История Земли и методы ее изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и ее методы. Относительная и абсолютная геохронология. Геохронологическая шкала: эоны, эры, периоды, эпохи.

Начальные этапы органической эволюции. Появление и эволюция первых клеток. Эволюция метаболизма. Возникновение первых экосистем. Современные микробные биоплёнки как аналог первых на Земле сообществ. Строматолиты. Прокариоты и эукариоты.

Происхождение эукариот (симбиогенез). Эволюционное происхождение вирусов. Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных групп многоклеточных организмов.

Основные этапы эволюции высших растений. Основные ароморфозы растений. Выход растений на сушу. Появление споровых растений и завоевание ими суши. Семенные растения. Происхождение цветковых растений. Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы животных. Вендская фауна. Кембрийский взрыв – появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. Принцип ключевого ароморфоза. Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши.

Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: археи, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. Общая характеристика климата и геологических процессов. Появление и расцвет характерных организмов. Углеобразование: его условия и влияние на газовый состав атмосферы.

Массовые вымирания – экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности.

6.5. Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии. Становление представлений о происхождении человека. Современные научные теории.

Сходство человека с животными. Систематическое положение человека.

© Донецкий государственный университет, 2025

Свидетельства сходства человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого-биохимические, поведенческие. Отличия человека от животных. Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие головного мозга и второй сигнальной системы.

Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе.

Основные стадии антропогенеза. Австралопитеки – двуногие предки людей. Человек умелый, первые изготовления орудий труда. Человек прямоходящий и первый выход людей за пределы Африки. Человек гейдельбергский – общий предок неандертальского человека и человека разумного. Человек неандертальский как вид людей холодного климата. Человек разумный современного типа, денисовский человек, освоение континентов за пределами Африки.

Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя» в популяциях современного человека.

Человеческие расы. Понятие о расе. Большие расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Время и пути расселения человека по планете. Единство человеческих рас. Научная несостоятельность расизма. Приспособленность человека к разным условиям окружающей среды. Влияние географической среды и дрейфа генов на морфологию и физиологию человека.

Тема 7

Экосистемы и присущие им закономерности

7.1. Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками. Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный.

7.2. Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (К. Шпренгель, Ю. Либих). Толерантность. Эврибионтные и стенобионтные организмы.

Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Действие разных участков солнечного спектра на организмы. Экологические группы растений и животных по отношению к свету. Сигнальная роль света. Фотопериодизм.

Температура как экологический фактор. Действие температуры на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эвритермные и стенотермные организмы.

Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима.

Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная подпочвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в

© Донецкий государственный университет, 2025

разных средах.

Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годичные ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни.

Жизненные формы организмов. Понятие о жизненной форме. Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние травы, однолетние травы. Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробионты. Особенности строения и образа жизни.

Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартирантство, нахлебничество). Нетрофические взаимодействия (топические, форические, фабрические). Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения.

7.3. Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций. Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция.

Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и ее регуляция. Биотический потенциал популяции. Моделирование динамики популяции. Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности. Экологические стратегии видов (*r*- стратегии и *K*-стратегии).

Понятие об экологической нише вида. Местообитание. Многомерная модель экологической ниши Дж. И. Хатчинсона. Размеры экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши.

Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии. Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов.

7.4. Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе. Экосистема как открытая система (А. Дж. Тенсли). Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Абиотические блоки экосистем. Почвы и илы в экосистемах. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.

Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии.

Направленные закономерные смены сообществ – сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на сукцессии. Климаксное сообщество. Биоразнообразие и полнота круговорота веществ – основа устойчивости сообществ.

Природные экосистемы. Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами. Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Городская флора и фауна. Синантропизация городской фауны. Биологическое и хозяйственное

© Донецкий государственный университет, 2025

значение агроэкосистем и урбоэкосистем. Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах.

Перенос энергии и веществ между смежными экосистемами. Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий.

7.5. Биосфера – общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и ее состав. Живое вещество биосферы и его функции.

Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере.

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

Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций.

7.6. Экологические кризисы и их причины. Воздействие человека на биосферу. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы. Охрана почвенных ресурсов. Изменение климата.

Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира. Основные принципы охраны природы. Красные книги. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Ботанические сады и зоологические парки.

Основные принципы устойчивого развития человечества и природы. Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли.

III. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

При проведении занятий преподаватель должен учитывать интересы обучающихся, их интеллектуальные и физические возможности. Занятия должны приносить обучающимся радость, пробуждать у них желание изучать биологию, развивать творческие способности. Одной из важнейших воспитательных функций программы является профессиональная ориентация обучающихся, пропаганда выбора ими для дальнейшего обучения направлений подготовки или специальностей высшего образования, предполагающих интенсивное формирование, развитие и использование биологических знаний и биологической, экологической культуры личности (в первую очередь – биологических, других естественнонаучных, медицинских и психологических направлений подготовки или специальностей).

Программа предполагает использование преподавателем разнообразных методов обучения:

© Донецкий государственный университет, 2025

- теоретических (изложение учебного материала, беседа, показ способов решения учебных задач), практических (выполнение упражнений, отработка типовых способов осуществления учебной деятельности, тренинги);

- визуальных (демонстрация и использование статических, динамических и интерактивных визуализаций биологических объектов и процессов, демонстрация и рекомендование к самостоятельному просмотру фотографий, слайд-презентаций, фрагментов мультипликационных, документальных, художественных фильмов, развивающих интерес к изучению биологии, углубляющих, расширяющих, обобщающих и систематизирующих элементы биологических представлений и биологической, экологической культуры обучающихся);

- игровых (использование элементов игры при проведении занятий);

- исследовательских (частично-поисковая и доступная на характеризующем обучающихся уровне развитости интеллектуальных способностей посильная для них поисковая, исследовательская деятельность) и других.

Преподавателю при проведении занятий и при организации самостоятельной работы обучающихся рекомендуется применять элементы прогрессивных технологий обучения: технологии личностно-ориентированного и развивающего обучения, технологии коллективной творческой деятельности и технологии взаимообучения, эвристические технологии и технологии проблемного обучения, технологии индивидуализации и персонализации обучения, современные информационно-коммуникационные образовательные технологии. При выборе используемых в образовательном процессе компьютерных средств и программного обеспечения должно соблюдаться требования принципа стремления к цифровому и алгоритмическому суверенитету государства.

Занятия с обучающимися проводятся в помещениях учебных корпусов Донецкого государственного университета, соответствующих требованиям законодательства Российской Федерации в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения. На первом занятии преподавателем с группой обучающихся проводится инструктаж по безопасности жизнедеятельности, что фиксируется в соответствующем журнале. С родителями (законными представителями) несовершеннолетних обучающихся преподавателем проводится беседа о безопасности жизнедеятельности обучающихся.

IV. ФОРМА ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Подведение итогов освоения программы производится в форме итоговой аттестации обучающихся, реализуемой путем выполнения ими заданий итоговой контрольной работы и оценивания преподавателем результатов

© Донецкий государственный университет, 2025

выполнения заданий по пятибалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») в соответствии с заранее установленными критериями. Участие обучающихся в итоговой аттестации является необязательным (добровольным). Обучающимся, прошедшим итоговую аттестацию («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), выдается сертификат об успешном освоении программы установленного Донецким государственным университетом образца.

Итоговая контрольная работа состоит из двух частей, включающих в себя 28 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом. Часть 2 содержит 7 заданий с развернутым ответом повышенного и высокого уровней сложности. На проведение занятий для непосредственной подготовки к выполнению итоговой контрольной работы отводится 4 академических часа. На выполнение итоговой контрольной работы отводится 4 академических часа.

Ответом к заданиям части 1 (1-21) является последовательность цифр или запись числа. Ответы записываются в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов, а затем переносятся в бланк ответов.

Задания части 2 (22-28) требуют полного ответа (дать объяснение, описание или обоснование; высказать и аргументировать собственное мнение). В бланке ответов указывается номер задания и записывается его полное решение.

При выполнении вычислений разрешается использовать непрограммируемый калькулятор. Баллы, полученные за выполненные задания, суммируются. Ниже приведен вариант заданий итоговой контрольной работы и критерии оценивания к нему.

1. Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой материи» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

	Объект изучения	**Раздел биологии**
1.	Зарождение и историческое развитие живой природы	**?**
2.	Строение и процессы жизнедеятельности растительных организмов	**Ботаника**

Ответ: _____

2. Экспериментатор длительно прокаливал трубчатую куриную кость. В результате кость стала хрупкой и рассыпалась при прикосновении на множество мелких частиц. Как изменилось содержание минеральных солей и органических веществ в тканях кости?
Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:
1) увеличилось
2) уменьшилось
3) не изменилось
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Минеральные соли	Органические вещества

© Донецкий государственный университет, 2025

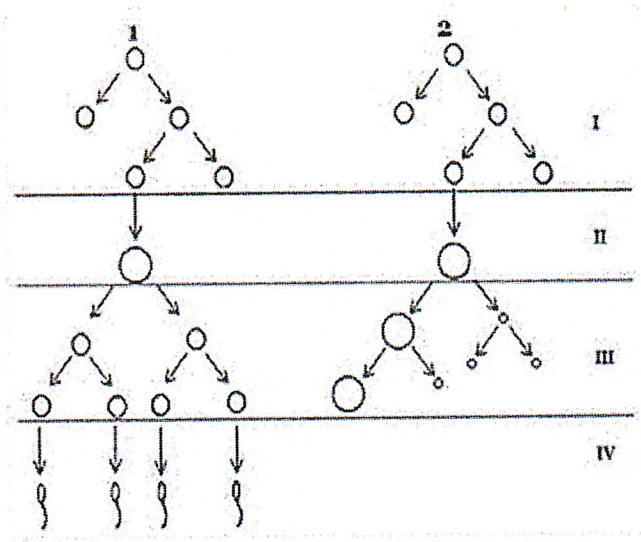
3. В соматической клетке тела рыбы 56 хромосом. Какой набор хромосом имеет сперматозоид рыб? В ответ запишите только число хромосом

Ответ: _____

4. Определите соотношение фенотипов в потомстве от скрещивания двух гетерозиготных организмов в случае полного доминирования. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания.

Ответ: _____

Рассмотрите рисунки или схемы и выполните задания 5 и 6



5. Какой цифрой обозначен процесс оогенеза?

Ответ: _____

6. Установите соответствие между процессом и стадией, на которой этот процесс происходит (обозначение римскими цифрами): к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Процесс	**Стадия**
А) формирование четырёх полноценных гаплоидных гамет	1) I
Б) митотическое деление клеток-предшественников	2) II
В) кроссинговер и конъюгация Профазы I	3) III
Г) гомологичные хромосомы разошлись по разным клеткам	4) IV
Д) образование четырёх сперматид	
Е) увеличение объёма цитоплазмы клетки, подготовка к редукционному делению	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г	Д	Е

© Донецкий государственный университет, 2025

7. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Выберите характеристики модификационной изменчивости:

1) затрагивает генотип
2) передаётся по наследству
3) затрагивает только фенотип
4) носит случайный характер
5) не передаётся по наследству
6) носит приспособительный характер к условиям среды

Ответ:

8. Установите последовательность действий селекционера для получения гетерозисных организмов. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

1) получение гомозиготных линий
2) многократное самоопыление родительских растений
3) подбор исходных растений с определёнными признаками
4) получение высокопродуктивных гибридов
5) скрещивание организмов двух разных чистых линий

Ответ:

9. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Выберите признаки, характерные для представителей царства животных:

1) автотрофные организмы
2) гетеротрофные организмы
3) запасают в клетке – крахмал
4) запасают в клетке – гликоген
5) клетка имеет клеточную стенку
6) надмембранным комплексом является гликокаликс

Ответ:

10. Установите соответствие между характерными функциями и органами растения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Характерные функции

А) обеспечение минеральными солями
Б) поглощение воды
В) синтез органических веществ из неорганических
Г) транспирация
Д) образование микоризы
Е) поглощение углекислого газ

Органы растения

1) лист
2) корень

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г	Д	Е

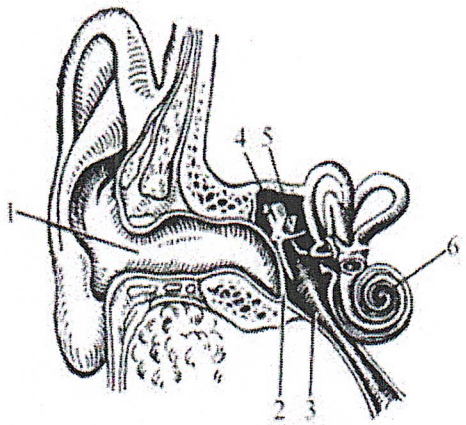
© Донецкий государственный университет, 2025

11. Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

1) Крокодилы
2) Хордовые
3) Нильский крокодил
4) Многоклеточные
5) Пресмыкающиеся

Ответ:

12. Выберите три верно обозначенных подписи к рисунку, на котором изображено строение уха человека. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны:



1) наружный слуховой проход
2) барабанная перепонка
3) слуховой нерв
4) стремя
5) полукружный канал
6) улитка

Ответ:

13. Установите соответствие между характеристиками и типами ткани человека: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Характеристика	**Типы тканей**
А) проводит импульсы	1) эпителиальная
Б) выполняет функцию опоры	2) соединительная
В) образует наружный слой кожи	3) нервная
Г) вырабатывает антитела	
Д) состоит из тесно прилегающих друг к другу клеток	
Е) содержит клетки глии	

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

14. Установите последовательность процессов расщепления и всасывания веществ в желудочно-кишечном тракте человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

1) окончательное всасывание питательных веществ
2) расщепление углеводов в ротовой полости
3) расщепление белков под действием пепсина
4) окончательное расщепление органических веществ
5) эмульгация жиров

Ответ:

© Донецкий государственный университет, 2025

15. Выберите три предложения, где даны описания признаков морфологического критерия вида Сосна обыкновенная. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.
1) Сосна обыкновенная – светолюбивое растение.
2) Проросток сосны включает в себя пять–девять фотосинтезирующих семядолей.
3) Сосна способна развиваться на любой почве.
4) Зелёные листья сосны игловидные и расположены по два на укороченных побега.
5) Удлинённые побеги расположены мутовками, которые образуются один раз в год.
6) Пыльца с мужских шишек переносится ветром и попадает на женские шишки, и происходит оплодотворение.

Ответ:

16. Установите соответствие между указанными объектами изучения и методами исследования, используемыми при их изучении: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца

Объекты изучения	**Методы исследования**
А) жаберные дуги в онтогенезе человека	1) палеонтологические
Б) останки зверозубых ящеров	2) эмбриологические
В) филогенетический ряд лошади	
Г) строение зародышей классов позвоночных	
Д) многообразие флоры каменноугольного периода	

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

17. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Выберите условия устойчивости экосистемы влажного экваториального леса:
1) большое видовое разнообразие
2) отсутствие редуцентов
3) высокая численность хищников
4) сложные пищевые сети
5) колебание численности популяций
6) сбалансированный круговорот веществ

Ответ:

18. Установите соответствие между примерами и экологическими факторами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца

Примеры	**Экологические факторы**
А) воздействие атмосферного давления на жизнедеятельность горного барана	1) биотические
Б) изменение рельефа местности, вызванное землетрясением	2) абиотические
В) снижение численности популяции зайцев в результате эпидемии	
Г) отношения между волками в стае	

© Донецкий государственный университет, 2025

Д) конкуренция за свет и воду между соснами в лесу

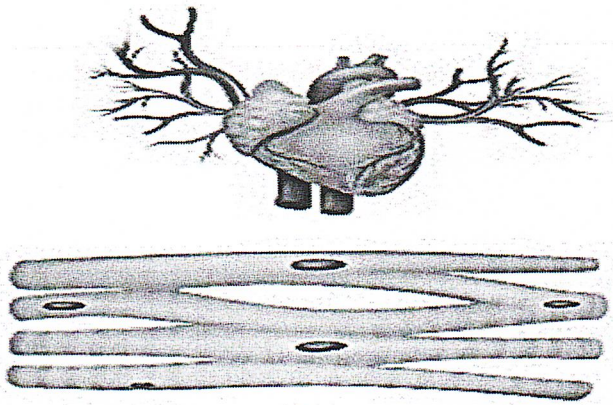
Ответ:

А	Б	В	Г	Д

19. Установите последовательность процессов при сперматогенезе млекопитающих. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.
1) образование четырёх сперматид
2) образование сперматозоидов
3) конъюгация и кроссинговер
4) размножение сперматогоний
5) рост сперматоцитов I порядка

Ответ:

20. Рассмотрите рисунок с изображением одного из видов мышечной ткани. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Название ткани	Особенности строения	Органы, образованные тканью
_____А	_____Б	_____В

Список элементов:
1) одноядерные клетки
2) клетки имеют перемычки
3) поперечно-полосатая мышечная
4) гладкая мышечная
5) мочевой пузырь
6) сосуды
7) сердце
8) поперечно-полосатая сердечная мышечная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

© Донецкий государственный университет, 2025

21. Проанализируйте таблицу «Выживание птенцов скворца в зависимости от количества яиц в кладке».

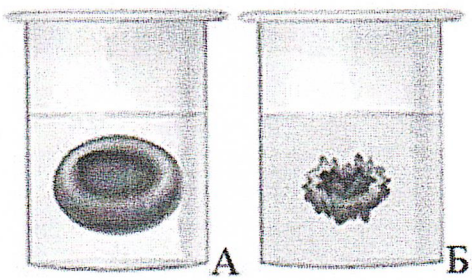
Количество яиц в кладке	Доля выживших птенцов (%)
1	100
2	95
3	90
4	83
5	80
6	53
7	40
8	35
9	32

Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

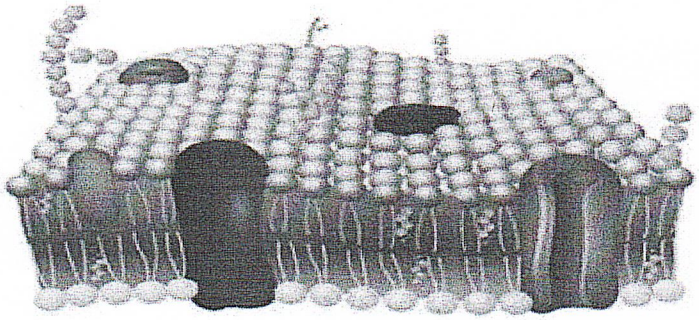
1) Оптимальное количество яиц в кладке – 5, что обеспечивает максимальное воспроизведение особей в данной популяции скворцов.
2) Гибель птенцов скворца объясняется случайными факторами.
3) Чем меньше в кладке яиц, тем ниже смертность птенцов скворца.
4) Чем меньше птенцов в гнезде, тем чаще родители кормят каждого из птенцов.
5) Количество яиц в кладке зависит от погодных условий и наличия корма

Ответ: _____

22. Экспериментатор решил исследовать изменения, происходящие с эритроцитами, помещёнными в растворы с различной концентрацией хлорида натрия (NaCl). Перед началом эксперимента он выяснил, что концентрация NaCl в плазме крови составляет 0,9%. В рамках эксперимента он распределил кровь по двум пробиркам, в каждую из которых добавил растворы NaCl с различной концентрацией в соотношении 1:1 (на 1 мл крови – 1 мл раствора NaCl). По результатам наблюдений экспериментатор сделал рисунки эритроцитов А и Б. Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Какие изменения произошли с эритроцитом в пробирке Б? Объясните данное явление. Раствор какой концентрации NaCl был добавлен в пробирку на рис. А, а какой – в пробирку на рис.Б?



23. Согласно представленному рисунку расшифруйте, что означает билипидный слой в строении плазматической мембраны. Поясните, в чём заключается транспортная и рецепторная функция плазматической мембраны.



© Донецкий государственный университет, 2025

24. Найдите три биологические ошибки в приведенном тексте «Железы человека». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

1. Все железы организма человека делятся на три группы: железы внешней, внутренней и смешанной секреции. 2. Секреты, образующиеся во всех железах внешней секреции, через выводные протоки поступают исключительно на поверхность тела. 3. Секреты желёз внутренней секреции по протокам поступают в кровь. 4. Железы внутренней секреции (эндокринные железы) выделяют биологически активные регуляторные вещества – гормоны. 5. Гормоны регулируют обмен веществ, влияют на рост и развитие организма, участвуют в регуляции работы всех органов и систем органов, процессов, протекающих на клеточном уровне. 6. Гормон поджелудочной железы (инсулин) регулирует содержание глюкозы в крови. 7. Гормон щитовидной железы (адреналин) учащает сердечные сокращения.

25. Для инфузорий-туфелек характерен процесс конъюгации. Почему его относят к половому процессу, но не считают половым размножением? Какое значение имеет конъюгация для адаптации одноклеточных организмов?

26. Какие процессы живого вещества биосферы и каким образом обеспечивают относительное постоянство концентрации азота и кислорода в атмосфере?

27. Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5'-концу в одной цепи соответствует 3'-конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5'-конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5'- к 3'-концу. Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная):

5'-ЦГААГГТГАЦААТГТ-3'
3'-ГЦТТЦЦАЦТГТТАЦА-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет с 5'-конца соответствует антикодону тРНК. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК от 5'- к 3'-концу)

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	Глн	Г

© Донецкий государственный университет, 2025

28. У человека косолапость доминирует над нормальным строением стопы, а нормальный обмен углеводов – над сахарным диабетом. Женщина, имеющая нормальное строение стопы и нормальный обмен углеводов, вышла замуж за косолапого мужчину без сахарного диабета. Первый ребенок в семье имел нормальное строение стопы и сахарный диабет. Решите задачу, и выполните следующие задания.
1) укажите генотипы матери и отца;
2) укажите вероятность рождения потомков без двух аномалий (в долях или %);
3) какое скрещивание можно наблюдать при наследовании признака строения стопы в этой семье, напишите генотипическое расщепление потомков этих родителей.

К р и т е р и и о ц е н и в а н и я . Правильное выполнение каждого из заданий **1**, **3**, **4** и **5** оценивается в 1 балл. Задания считаются выполненными верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Правильное выполнение каждого из заданий **7**, **9**, **12**, **15**, **17**, **21** оценивается в 2 балла. За выполнение задания с одной ошибкой (одной неверно указанной, в том числе лишней цифрой наряду со всеми верными цифрами) или неполное выполнение задания (отсутствие одной необходимой цифры) – 1 балл; во всех остальных случаях – 0 баллов.

Правильное выполнение каждого из заданий **2**, **6**, **10**, **13**, **16**, **18**, **20** оценивается в 2 балла, если указана верная последовательность цифр; 1 балл, если допущена одна шибка; 0 баллов во всех остальных случаях.

За ответ за задание **2** выставляется: 2 балла, если даны все правильные ответы без лексического искажения терминов; 1 балл, если допущена одна ошибка, в том числе и лексическое искажение термина; 0 баллов во всех остальных случаях.

За ответ за задание **20** выставляется 2 балла: если даны все верные ответы; 1 балл, если допущена одна ошибка биологического характера; 0 баллов во всех остальных случаях.

За ответ на каждое из заданий **8**, **11**, **14**, **19** выставляется: 2 балла, если указана верная последовательность цифр; 1 балл, если в последовательности цифр допущена одна ошибка (переставлены местами любые две цифры); 0 баллов во всех остальных случаях.

Ниже даны эталона ответа для каждого из заданий **1**, **...** , **21**.

Номер задания	Эталон ответа	Номер задания	Эталон ответа	Номер задания	Эталон ответа
1	эволюционное учение / эволюционная биология	8	32154	15	245
2	32	9	246	16	21121
3	28	10	221121	17	146
4	3:1	11	31524	18	22111
5	2	12	126	19	45312
6	412232	13	321213	20	827
7	356	14	23541	21	13

© Донецкий государственный университет, 2025

Правильное выполнение задания **22** оценивается максимально в 3 балла.

Элементы верного ответа:

– независимая (задаваемая экспериментатором) переменная – концентрация соли в растворе (солёность); зависимая (изменяющаяся в результате эксперимента) – изменение формы (объёма) эритроцитов / изменение осмотического давления в эритроците (должны быть указаны обе переменные);

– эритроцит на рис. Б сморщился;

– изменение связано с потерей воды эритроцитом;

– вода поступила из эритроцита в раствор по закону диффузии (осмоса);

– в пробирку А был добавлен раствор с концентрацией NaCl 0,9% (физиологический раствор), в пробирку Б – раствор с концентрацией соли больше 0,9% (гипертонический раствор) (должна быть указана концентрация в обоих растворах).

Если ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок – начисляется 3 балла. Если ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок, – начисляется 2 балла. Если ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок, – начисляется 1 балл. Во всех иных ситуациях начисляется 0 баллов.

Правильное выполнение задания **23** оценивается максимально в 3 балла.

Элементы ответа:

– два слоя фосфолипидов;

– фосфолипиды – это сложные липиды, состоящие из остатка глицерина, фосфорной кислоты и высших карбоновых кислот;

– гидрофильные «головки» обращены наружу, гидрофобные «хвосты» образуют внутренний слой;

– транспортная функция – активный и пассивный транспорт веществ в клетку и из неё;

– рецепторная функция – наличие на поверхности мембраны специфических рецепторных белков.

Если ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок – начисляется 3 балла. Если ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок, – начисляется 2 балла. Если ответ включает в себя три из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок, – начисляется 1 балл. Во всех иных ситуациях начисляется 0 баллов.

Правильный ответ на задание **24**, оцениваемый в 3 балла, должен содержать следующие позиции:

Ошибки допущены в предложениях:

– 2 – секреты, образующиеся во всех железах внешней секреции, через выводные протоки поступают не только на поверхность тела, но и в полости внутренних органов;

© Донецкий государственный университет, 2025

– 3 – у желёз внутренней секреции протоки отсутствуют, поэтому их секреты поступают непосредственно в кровь;

– 7 – гормон щитовидной железы – тироксин или гормон надпочечников – адреналин.

Если в ответе исправлено четыре и более предложения, то за каждое лишнее исправление правильного предложения на неправильное снимается по 1 баллу. Если в ответе указаны две-три ошибки, исправлены только две из них и исправления не имеют лексического искажения терминов, начисляется 2 балла. Если в ответе указаны одна–три ошибки, исправлена только одна из них, начисляется 1 балл. Во всех иных ситуациях начисляется 0 баллов. За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются.

Правильное выполнение задания **25** оценивается максимально в 3 балла.

Элементы ответа:

– при конъюгации происходит обмен ядрами между двумя особями с последующим их слиянием, что является половым процессом;

– при конъюгации не увеличивается численность особей, поэтому это не размножение;

– конъюгация усиливает комбинативную изменчивость;

– комбинативная изменчивость увеличивает генетическую разнородность особей в популяции, что повышает устойчивость вида в изменяющихся условиях среды.

Если ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок – начисляется 3 балла. Если ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок, – начисляется 2 балла. Если ответ включает в себя два из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок, – начисляется 1 балл. Во всех иных ситуациях начисляется 0 баллов.

Правильное выполнение задания **26** оценивается максимально в 3 балла.

Элементы ответа:

– благодаря фотосинтезу кислород выделяется в атмосферу;

– при дыхании (хемосинтезе) кислород поглощается из атмосферы;

– азот поглощается бактериями из атмосферы в результате азотфиксации;

– в результате денитрификации азот выделяется в атмосферу.

Если ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок – начисляется 3 балла. Если ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок, – начисляется 2 балла. Если ответ включает в себя два из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок, – начисляется 1 балл. Во всех иных ситуациях начисляется 0 баллов.

Правильное выполнение задания **27** оценивается максимально в 3 балла.

Элементы ответа:

– нуклеотидная последовательность участка тРНК 5' ЦГААГГУГАЦААУГУ 3';

© Донецкий государственный университет, 2025

– нуклеотидная последовательность антикодона 5' УГА 3' соответствует кодону 5' УЦА 3';

– по таблице генетического кода аминокислота, которую будет переносить данная тРНК, – Сер.

Если ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок – начисляется 3 балла. Если ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок, – начисляется 2 балла. Если ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок, – начисляется 1 балл. Во всех иных ситуациях начисляется 0 баллов.

Правильное выполнение задания **28** оценивается максимально в 3 балла при условии всех элементов ответа. Элементы ответа:

– генотип матери ааВв, генотип отца АаВв;

– вероятность рождения ребёнка без обеих аномалий – 3/8 или 37,5%;

– анализирующее скрещивание, 2АаВв:2ааВв:1АаВВ:1Аавв:1ааВВ:1аавв;

– наличие правильной схемы скрещивания.

Если ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок, – начисляется 2 балла. Если ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок, – начисляется 1 балл. Во всех иных ситуациях начисляется 0 баллов.

За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросам заданий **22, 23, 25-28**, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл.

Количество баллов за всю работу вычисляется как сумма баллов за все задания. Максимальное количество баллов, полученных за решение заданий, равно 57. Балльная оценка переводится в пятибалльную шкалу следующим образом:

- 0..17 баллов – неудовлетворительно;
- 18..38 баллов – удовлетворительно;
- 39..49 баллов – хорошо;
- 50..57 баллов – отлично.

V. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ

При реализации программы обучающимся и преподавателю рекомендуется использовать информацию из источников приведенных ниже (не претендующего на полноту) списка:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. – URL: https://fgos.ru/fgos/fgos-soo.

2. ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений». Единый государственный экзамен. – URL: https://fipi.ru/ege.

3. Билич Г. Л., Крыжановский В.А. Биология для поступающих в вузы / Габриэль Лазаревич Билич, Валерий Анатольевич Крыжановский. – Ростов – на – Дону : Феникс, 2024. – 1075 с.

© Донецкий государственный университет, 2025

4. Биология. Биологические системы и процессы: учебное пособие для общеобразовательных организаций (углублённый уровень). В 2 ч. Ч. 1 / А. В. Теремов, Р. А. Петросова. — М. : Мнемозина, 2018. — 383 с.

5. Биология. Биологические системы и процессы: учебное пособие для общеобразовательных организаций (углублённый уровень). В 2 ч. Ч. 2 / А. В. Теремов, Р. А. Петросова. — М. : Мнемозина, 2018. — 392 с.

6. Биология : в 3 т. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под ред. Р. Сопера ; пер. 3-го англ.изд. – 14-е изд. – М. : Лаборатория знаний, 2022. – 454с.

© Донецкий государственный университет, 2025