

бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный педагогический университет»

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА
КАФЕДРА МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН И БЕЗОПАСНОСТИ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

БИОЛОГИЯ

**Программа вступительного испытания
при приеме на обучение по основным профессиональным
образовательным программам
высшего образования – программам бакалавриата**

Сургут, 2021

БИОЛОГИЯ: Программа вступительного испытания для абитуриентов, поступающих на программы бакалавриата. Сост.: В.П. Мальцев, Н.И. Ложкина-Гамецкая. – Сургут: РИО СурГПУ, 2021.

Программа включает в себя обязательный минимум содержания экзамена по дисциплине, сведения об умениях, которые необходимо продемонстрировать поступающему в вуз, и критериях оценивания ответа.

Программа адресована абитуриентам, не сдававшим вступительный экзамен по биологии в форме единого государственного экзамена.

Программа и методические рекомендации составлены в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом общего среднего (полного) образования и с учётом опыта организации вступительных экзаменов по биологии вузов Российской Федерации.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного экзамена по биологии и методические рекомендации составлены с учетом требований к вступительным испытаниям, установленных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

На обучение по образовательным программам бакалавриата принимаются лица, имеющие среднее общее образование.

Прием в вуз без результатов единого государственного экзамена (ЕГЭ) по биологии осуществляется на основании вступительного испытания в форме устного экзамена.

Вступительное испытание является процедурой конкурсного отбора и условием приёма на обучение по образовательным программам бакалавриата.

Программа «Биология» предназначена для поступающих в бюджетное учреждение высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа - Югры «Сургутский государственный педагогический университет» (далее – Университет).

Настоящая программа отражает обязательный минимум содержания биологии как учебного предмета, установленный Министерством науки и высшего образования РФ, и состоит из нескольких разделов, которые знакомят абитуриента с содержанием, системой требований, критериями оценки ответа на экзамене, и включает краткие рекомендации по подготовке к нему.

Программа вступительных испытаний для абитуриентов по биологии составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Цель: выявить базовый уровень теоретической и практической подготовленности, необходимый будущему специалисту для успешного освоения и выполнения профессионально-педагогической деятельности в области биологии.

Задачи:

– Определить уровень теоретической и практической подготовленности абитуриентов по предмету биология как предпосылки для освоения дисциплин профессионального цикла программы бакалавриата по выбранному направлению подготовки.

– Произвести отбор поступающих, обладающих необходимым уровнем теоретических знаний и практических умений, позволяющих оптимально и эффективно осваивать дисциплины профессионального цикла программы бакалавриата по выбранному направлению подготовки.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ

Изучение предметной области «Естественные науки» должно обеспечить сформированность основ целостной научной картины мира;

– формирование понимания взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук; сформированность понимания влияния естественных наук на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека;

– создание условий для развития навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию;

– сформированность умений анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать научную информацию;

– сформированность навыков безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования.

«Биология» (*базовый уровень*) – требования к предметным результатам освоения базового курса биологии:

1) сформированность представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира; понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, её уровневой организации и эволюции; уверенное пользование биологической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе;

4) сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи;

5) сформированность собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, к глобальным экологическим проблемам и путям их решения.

«Биология» (*углубленный уровень*) – требования к предметным результатам освоения углубленного курса биологии включают требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражают:

1) сформированность системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях;

2) сформированность умений исследовать и анализировать биологические объекты и системы, объяснять закономерности биологических процессов и явлений; прогнозировать последствия значимых биологических исследований;

3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний об основополагающих биологических закономерностях и законах, о происхождении и сущности жизни, глобальных изменениях в биосфере; проверять выдвинутые гипотезы экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

4) владение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;

5) сформированность убежденности в необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований.

Поступающий должен:

знать/понимать:

– *признаки биологических объектов:* живых организмов; генов и хромосом; клеток и организмов растений, животных, грибов и бактерий; популяций; экосистем и агроэкосистем; биосферы; растений, животных и грибов своего региона;

– *сущность биологических процессов:* обмена веществ и превращения энергии, питания, дыхания, выделения, транспорта веществ, роста, развития, размножения, наследственности и изменчивости, регуляции жизнедеятельности организма, раздражимости, круговорота веществ и превращения энергии в экосистемах;

– *особенности организма человека,* его строения, жизнедеятельности, высшей нервной деятельности и поведения;

уметь:

– *объяснять:* роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира, в практической деятельности людей и самого ученика; родство, общность происхождения и эволюцию растений и животных (на примере сопоставления отдельных групп); роль различных организмов в жизни человека и собственной деятельности; взаимосвязи организмов и окружающей среды; биологического разнообразия в сохранении биосферы; необходимость защиты окружающей среды; родство человека с млекопитающими животными, место и роль человека в природе; взаимосвязи человека и окружающей среды; зависимость собственного здоровья от состояния окружающей среды; причины

наследственности и изменчивости, проявления наследственных заболеваний, иммунитета у человека; роль гормонов и витаминов в организме;

– *изучать биологические объекты и процессы*: ставить биологические эксперименты, описывать и объяснять результаты опытов; наблюдать за ростом и развитием растений и животных, поведением животных, сезонными изменениями в природе; рассматривать на готовых микропрепаратах и описывать биологические объекты;

– *распознавать и описывать*: на таблицах основные части и органоиды клетки, органы и системы органов человека; на живых объектах и таблицах органы цветкового растения, органы и системы органов животных, растения разных отделов, животных отдельных типов и классов; наиболее распространенные растения и животные своей местности, культурные растения и домашние животные, съедобные и ядовитые грибы, опасные для человека растения и животные;

– *выявлять* изменчивость организмов, приспособления организмов к среде обитания, типы взаимодействия разных видов в экосистеме;

– *сравнивать* биологические объекты (клетки, ткани, органы и системы органов, организмы, представителей отдельных систематических групп) и делать выводы на основе сравнения;

– *определять* принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе (классификация);

– *анализировать и оценивать* воздействие факторов окружающей среды, факторов риска на здоровье, последствий деятельности человека в экосистемах, влияние собственных поступков на живые организмы и экосистемы;

– *проводить самостоятельный поиск биологической информации*, находить в тексте учебника отличительные признаки основных систематических групп; в биологических словарях и справочниках значения биологических терминов; в различных источниках необходимую информацию о живых организмах (в том числе с использованием информационных технологий);

– *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни* для:

– соблюдения мер профилактики заболеваний, вызываемых растениями, животными, бактериями, грибами и вирусами; защиты от травматизма, стрессов, ВИЧ-инфекции, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания); предохранения от нарушения осанки, зрения, слуха, инфекционных и простудных заболеваний;

– оказания первой помощи при отравлении ядовитыми грибами, растениями, укусах животных; при простудных заболеваниях, ожогах, обморожениях, травмах, спасении утопающего;

– рациональной организации труда и отдыха, соблюдения правил поведения в окружающей среде;

– выращивания и размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними; проведения наблюдений за состоянием собственного организма.

ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание проводится в устной форме с использованием дистанционных образовательных технологий.

ПРОЦЕДУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Порядок проведения вступительного испытания с использованием дистанционных образовательных технологий регламентируется Правилами приема на обучение по программам бакалавриата.

Дата и время проведения вступительного испытания и консультации определяются

расписанием вступительных испытаний, которое утверждается председателем приемной комиссии.

Перед вступительным испытанием для поступающих проводится консультация по содержанию программы испытания, критериям оценки, предъявляемым требованиям, правилам поведения на испытании.

На подготовку к ответу поступающему предоставляется до 30 минут.

На ответ поступающему предоставляется до 15 минут.

Применение дистанционных образовательных технологий при проведении вступительного испытания для поступающих из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья, в том числе, при необходимости с присутствием в месте нахождения поступающего ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей поступающего.

ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

В экзаменационный билет входят три вопроса: первый и второй – теоретического характера (общая биология и анатомия), третий – практическое задание, призванные выявить умение поступающего применять теоретические знания для решения конкретных биологических задач.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ОТВЕТА

Критерии оценки ответов поступающих на вступительном устном экзамене. Оценивание устного ответа поступающего производится членами экзаменационной комиссии по каждому вопросу (заданию) экзаменационного билета в соответствии с установленными критериями.

Максимальный итоговый балл за ответ на вопросы (задания) экзаменационного билета – 100 баллов.

Оценке отлично соответствует «72-100 баллов»:

– полный ответ на поставленный вопрос в целом изложен логично и последовательно, не требует дополнительных пояснений;

– четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, уместно употреблены научные термины;

– ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.

Оценке хорошо соответствует «55-71 балл»:

– ответ на поставленный вопрос изложен логично и последовательно, но требует незначительных уточнений;

– в основном правильно даны определения понятий, использованы научные термины;

– раскрыто основное содержание материала;

Оценке удовлетворительно соответствует «39-54 балла»:

– усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно;

– определения понятий недостаточно четкие;

– допущены нарушения последовательности изложения материала, ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий;

Оценке неудовлетворительно соответствует «0-38 баллов»:

– фрагментарный ответ;

– основное содержание учебного материала не раскрыто;

– допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании

терминологии;

– не даны ответы на вспомогательные вопросы экзаменаторов.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

РАСТЕНИЯ

Ботаника – наука о растениях. Растительный мир как составная часть природы, его разнообразие, распространение на Земле. Значение растений в природе и жизни человека. Цветковое растение и его строение.

СЕМЯ. Строение семян. Зародыш как составная часть семени. Условия прорастания семян. Хозяйственное значение семян.

КОРЕНЬ. Развитие корня из зародышевого корешка. Зоны корня. Типы корневых систем (стержневая и мочковатая). Внешнее и внутреннее строение корня в связи с его функциями.

ЛИСТ. Внешнее и внутреннее строение листа. Листья простые и сложные. Листорасположение. Значение листьев в жизни растений. Роль зеленых растений в природе. Видоизменения листа.

СТЕБЕЛЬ. Понятие о побеге. Почка – зачаточный побег растения. Почка листовые и цветочные, их строение и расположение на стебле. Развитие побега из почки. Рост стебля в длину. Ветвление стебля. Передвижение минеральных и органических веществ по стеблю. Многообразие побегов. Видоизменения побегов.

РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ. Споры и семена как органы размножения и расселения растений. Вегетативное размножение, его биологическая роль в природе.

ЦВЕТОК И ПЛОД. Строение цветка. Соцветия и их биологическое значение. Опыление и оплодотворение. Образование семян и плодов. Значение цветков, плодов и семян в природе и жизни человека.

СИСТЕМАТИКА. Элементарные понятия о систематических (таксономических) категориях: вид, род, семейство, класс. Значение международных латинских названий растений. Современные представления о царствах природы.

Царство прокариоты. Бактерии. Строение и жизнедеятельность бактерий. Разнообразие бактерий. Роль бактерий в природе, медицине, сельском хозяйстве и промышленности. Болезнетворные бактерии и борьба с ними.

Царство грибы. Общая характеристика грибов. Одноклеточные грибы – дрожжи. Плесневые грибы: мукор, пеницилл. Многоклеточные грибы. Шляпочные грибы. Микориза. Грибы-паразиты, вызывающие болезни растений. Роль грибов в природе и деятельности человека.

Царство растения. Водоросли. Общая характеристика одноклеточных и многоклеточных водорослей. Разнообразие водорослей. Значение водорослей в природе и народном хозяйстве.

Лишайники. Строение лишайника. Симбиоз. Роль лишайников в природе и хозяйстве человека.

Мхи. Общая характеристика мхов. Строение и размножение кукушкина льна. Разнообразие мхов. Сфагновые мхи. Значение мхов в природе и народном хозяйстве.

Папоротникообразные. Папоротники. Строение и размножение. Многообразие папоротникообразных. Хвои. Плауны. Значение в природе и деятельности человека.

Голосеменные. Строение и размножение голосеменных растений. Распространение хвойных, их значение в природе, в народном хозяйстве. Охрана лесов.

Покрытосеменные (цветковые). Общая характеристика, классификация. Классы двудольных и однодольных растений. Отличительные признаки растений основных семейств. Приспособленность покрытосеменных к различным условиям жизни на Земле. Многообразие дикорастущих и культурных цветковых растений и их классификация. Влияние хозяйственной деятельности на видовое многообразие цветковых растений. Охрана

редких видов растений. Красная книга.

ЖИВОТНЫЕ

Зоология – наука о животных. Отличие животных от растений. Многообразие животных, их распространение. Классификация животных. Значение животных в природе и жизни человека.

Царство животные

ПРОСТЕЙШИЕ, или Одноклеточные, животные. Общая характеристика. Классификация. Разнообразие в природе. Значение в природе и жизни человека. Безвредные простейшие: дизентерийная амеба, малярийный паразит.

КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ. Общая характеристика. Пресноводная гидра. Строение и размножение. Регенерация. Морские кишечнополостные. Значение кишечнополостных в природе и жизни человека.

ПЛОСКИЕ, КРУГЛЫЕ И КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ. Общая характеристика, особенности строения, классификация. Разнообразие червей. Основные группы свободноживущих и паразитических червей. Белая планария. Аскариды. Дождевой червь. Значение червей в природе.

МОЛЛЮСКИ. Общая характеристика. Разнообразие моллюсков. Классификация: брюхоногие (большой прудовик), двустворчатые (беззубка), головоногие (осьминоги, кальмары). Особенности строения и поведения, связанные с образом жизни. Роль раковины в пассивной защите.

ЧЛЕНИСТОНОГИЕ. Общая характеристика типа. Особенности строения и экологии основных представителей типа (речного рака, паука-крестовика, майского жука). Классификация. Типы развития насекомых. Охрана насекомых.

ХОРДОВЫЕ. Общая характеристика типа, классификация. Рыбы, Земноводные, Пресмыкающиеся, Птицы, Млекопитающие – основные представители названных классов, их экология и строение, значение в природе и в хозяйственной деятельности человека. Охрана животных. Красная книга.

ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЗДОРОВЬЕ

Анатомия, физиология и гигиена человека – науки, изучающие строение и функции организма человека и условия сохранения его здоровья. Гигиенические аспекты охраны окружающей среды. Общий обзор организма человека. Опорно-двигательная система. Значение опорно-двигательной системы. Строение скелета человека. Мышцы, их строение и функции. Нервная регуляция деятельности мышц.

КРОВЬ. Внутренняя среда организма: кровь, тканевая жидкость, лимфа. Относительное постоянство внутренней среды. Состав крови. Группа крови. Значение переливания крови. Свертывание крови как защитная реакция. Учение И.И. Мечникова о защитных свойствах крови. Борьба с эпидемиями. Иммунитет.

КРОВООБРАЩЕНИЕ. Органы кровообращения. Большой и малый круги кровообращения. Сердце, его строение и работа. Анатомия сердца. Понятие о нервной и гуморальной регуляции деятельности сердца. Движение крови по сосудам. Пульс. Кровяное давление.

ДЫХАНИЕ. Значение дыхания. Органы дыхания, их строение и функция. Голосовой аппарат. Газообмен в легких. Понятие о нервной и гуморальной регуляции дыхания. Гигиена дыхания.

ПИЩЕВАРЕНИЕ. Питательные вещества и пищевые продукты. Пищеварительные ферменты и их роль в пищеварении. Строение органов пищеварения. Работы И.П. Павлова по изучению деятельности слюнных желез. Пищеварение в желудке. Печень, поджелудочная железа и их роль в пищеварении. Изменение питательных веществ в кишечнике. Всасывание. Гигиена питания.

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ. Водно-солевой, белковый, жировой и углеводный обмен.

Распад и окисление органических веществ в клетках. Ферменты. Пластический и энергетический обмен – две стороны единого процесса обмена веществ. Обмен веществ между организмом и окружающей средой. Витамины и их значение.

ВЫДЕЛЕНИЕ. Органы мочевыделительной системы. Функция почек. Значение выделения продуктов обмена веществ.

КОЖА. Строение и функции кожи. Роль регуляции теплоотдачи.

НЕРВНАЯ СИСТЕМА. Значение нервной системы. Строение и функции спинного мозга и отделов головного мозга. Значение коры больших полушарий.

ОРГАНЫ ЧУВСТВ. Значение органов чувств. Строение и функции.

ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. Безусловные и условные рефлексы. Образование и биологическое значение условных рефлексов. Торможение условных рефлексов. Роль М.И. Сеченова и И.П. Павлова в создании учения о высшей нервной деятельности; его сущность. Значение слова. Сознание и мышление человека как функции высших отделов головного мозга.

ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ. Значение желез внутренней секреции.

Понятие о гормонах. Роль гуморальной регуляции в организме.

РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА. Воспроизведение организмов. Половые железы и половые клетки. Оплодотворение. Развитие зародыша человека. Особенности детского и юношеского организма.

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

Общая биология – предмет об основных закономерностях жизненных явлений. Значение биологии для медицины, сельского хозяйства и других отраслей народного хозяйства.

ОСНОВЫ ЦИТОЛОГИИ. Основные положения клеточной теории. Структурные компоненты клетки, ее химический состав. Углеводы. Белки. Липиды. Нуклеиновые кислоты.

Разнообразие клеток. Эукариоты и прокариоты. Автотрофы и гетеротрофы. Вирусы и бактериофаги.

Обмен веществ и превращение энергии – основа жизнедеятельности клетки. Энергетический обмен, его сущность и значение. Роль АТФ в энергетическом обмене. Участие ферментов.

Пластический обмен. Фотосинтез. Космическая роль зеленых растений. Биосинтез белков. ДНК и РНК, их виды, структура и значение в клетке. Ген, его роль в биосинтезе. Код ДНК. Реакция матричного синтеза. Взаимосвязь процессов энергетического и пластического обменов.

Размножение и индивидуальное развитие организмов. Деление клетки, мейоз и оплодотворение – основа размножения и индивидуального развития организмов.

Половое и бесполое размножение организмов. Половые клетки. Характеристика мейоза. Развитие яйцеклеток и сперматозоидов. Оплодотворение. Развитие зародыша (на примере животных). Постэмбриональное развитие.

ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ. Предмет, задачи и методы генетики. Моно- и дигибридное скрещивание. Законы наследственности, установленные Г. Менделем. Доминантные и рецессивные признаки. Аллельные гены. Фенотип и генотип. Гомозигота и гетерозигота. Промежуточный характер наследования.

Статистические закономерности явлений расщепления признаков. Цитологические основы единообразия гибридов первого поколения и расщепления признаков у гибридов второго поколения. Закон Моргана, его цитологические основы.

Сцепленное наследование. Нарушение сцепления. Перекрест хромосом. Генетика пола. Хромосомная теория наследственности.

Значение генетики для медицины и здравоохранения. Вредное влияние никотина, алкоголя, наркотических веществ на наследственность человека.

Роль генотипа и условий внешней среды в формировании фенотипа. Изменчивость организмов, ее типы и виды. Норма реакции. Статистические закономерности модификационной изменчивости.

Мутации как материал для искусственного и естественного отбора. Загрязнение природной среды мутагенами и его последствия. Генетика и теория эволюции. Генетика популяций. Использование ЭВМ в биологических исследованиях.

ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ. Генетические основы селекции растений, животных и микроорганизмов.

Задачи и методы современной селекции. Н.И. Вавилов о происхождении культурных растений. Значение исходного материала для селекции.

Селекция растений. Самоопыление перекрестноопыляемых растений. Явление гетерозиса. Полиплоидия. Отдаленная гибридизация. Достижения отечественной селекции.

Селекция животных. Особенности методов селекции животных. Достижения селекции животных.

Селекция бактерий и грибов, ее значение для микробиологической промышленности (получение антибиотиков, ферментных препаратов, кормовых дрожжей и др.). Основные направления биотехнологии (микробиологическая промышленность, генная и клеточная инженерия).

РАЗВИТИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА. Развитие жизни на Земле. Влияние живых организмов на состав атмосферы, осадочных пород, формирование первичных почв.

Освоение растениями и животными суши. Основные приспособительные черты наземных растений и животных. Появление человека. Влияние человеческой деятельности на природу Земли.

Доказательства эволюции органического мира. Главные направления эволюции. Биологический прогресс и регресс. Краткая история развития органического мира.

Теории возникновения жизни.

Основные ароморфозы в эволюции органического мира. Влияние деятельности человека на многообразие видов, природные сообщества, их охрана.

ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ. Краткие сведения о додарвиновском периоде развития биологии. Основные положения эволюционного учения Ч. Дарвина. Факторы эволюции: наследственность, изменчивость, борьба за существование, естественный отбор, популяционные волны, изоляция.

Движущие силы эволюции. Естественный отбор, его формы и значение в эволюции. Искусственный отбор и наследственная изменчивость – основа выведения пород домашних животных и сортов культурных растений. Возникновение приспособлений. Относительный характер приспособленности.

Видообразование. Роль изоляции в расхождении видов. Понятие о микро- и макроэволюции. Основные направления эволюции.

Результаты эволюции: приспособленность организмов к среде обитания, многообразие видов. Отражение хода эволюции в систематике растений и животных. Понятие о коэволюции видов.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА. Движущие силы антропогенеза: социальные и биологические факторы. Ведущая роль законов общественной жизни в социальном прогрессе человечества.

Древнейшие, древние и ископаемые люди современного типа. Человеческие расы, их происхождение и единство.

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ. Предмет и задачи экологии, методы экологических исследований. Экологические факторы. Деятельность человека как экологический фактор. Комплексное воздействие факторов на организм. Ограничивающие факторы. Приспособленность организмов к действию отдельных факторов среды (на примере температуры и влажности). Экологические группы и жизненные формы организмов. Суточные, сезонные и др. ритмы жизнедеятельности организмов.

Вид, его экологическая характеристика. Популяция. Факторы, вызывающие изменения численности популяции, способы регулирования. Рациональное использование видов, сохранение их разнообразия.

Понятие о биоценозе, биогеоценозе и экосистеме. Основные типы взаимосвязей в сообществах. Продуктивность разных типов экосистем на Земле.

Биогеоценоз. Взаимосвязи популяций в биогеоценозе. Цепи питания. Правило экологической пирамиды. Саморегуляция. Смена биогеоценозов. Агроценозы. Повышение продуктивности агроценозов на основе мелиорации земель, внедрения новых технологий выращивания растений. Охрана биогеоценозов.

ОСНОВЫ УЧЕНИЯ О БИОСФЕРЕ. Биосфера и ее границы и свойства. Учение В. И. Вернадского о роли живого вещества в преобразовании Земли. Биомасса поверхности суши, мирового океана, почвы. Живое вещество, его функция. Круговорот веществ и превращение энергии в биосфере. Биосфера в период научно-технического прогресса. Ноосфера.

Рациональное использование биологических ресурсов. Проблемы окружающей среды: защита от загрязнений; создание эталонов и памятников природы; сохранение видового разнообразия, биоценозов, ландшафтов. Экологическая ответственность.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Примерные экзаменационные вопросы

1. Анатомия, физиология и гигиена человека – науки, изучающие строение и функции организма человека и условия сохранения его здоровья.
2. Общий обзор организма человека. Основные системы органов человека.
3. Строение и функции тканей. Виды тканей в организме человека: эпителиальная, нервная, мышечная, соединительная ткани.
4. Опорно-двигательная система. Строение скелета человека. Соединения костей. Мышцы.
5. Рефлекторная дуга. Работа мышц. Утомление мышц. Значение физических упражнений для правильного формирования скелета и мышц.
6. Кровь. Состав и функции крови: плазма, форменные элементы. Группы крови.
7. Учение И.И. Мечникова о защитных свойствах крови. Борьба с эпидемиями. Иммунитет.
8. Кровообращение. Органы кровообращения: сердце и сосуды (артерии, капилляры, вены). Большой и малый круги кровообращения. Сердце, его строение и работа.
9. Дыхание. Органы дыхания, их строение и функция. Газообмен в легких и тканях. Гигиена органов дыхания.
10. Пищеварение. Печень, поджелудочная железа и их роль в пищеварении. Гигиена питания.
11. Обмен веществ. Пластический и энергетический обмен. Обмен веществ между организмом и окружающей средой. Значение правильного питания. Витамины и их значение для организма.
12. Выделение. Органы мочевыделительной системы. Гомеостатические функции почек. Значение выделения продуктов обмена веществ.
13. Нервная система. Строение и функции спинного мозга. Рефлекс.
14. Отделы головного мозга: передний, задний, средний, промежуточный мозг. Понятие о вегетативной нервной системе.
15. Анализаторы. Органы чувств. Значение органов чувств.
16. Строение и функции органа зрения. Гигиена зрения.
17. Строение и функции органа слуха. Гигиена слуха.
18. Высшая нервная деятельность. Значение коры больших полушарий. Безусловные

условные рефлексы. Образование и биологическое значение условных рефлексов.

19. Железы внутренней секреции. Значение желез внутренней секреции. Понятие о гормонах. Роль гуморальной регуляции в организме.

20. Развитие человеческого организма. Половые железы и половые клетки. Развитие зародыша и плода человека.

21. Вредное влияние алкоголя и никотина на развитие организма человека.

22. Личная и общественная гигиена. Здоровый образ жизни.

23. Биология – комплексная наука о живом мире. Значение биологии для медицины, сельского хозяйства и других отраслей народного хозяйства.

24. Критерий вида. Популяция – единица вида и эволюции. Понятие сорта растений и породы животных.

25. Движущие силы эволюции: наследственность, борьба за существование, изменчивость, естественный отбор. Ведущая роль естественного отбора в эволюции.

26. Общая характеристика растительного организма. Особенности строения растительной клетки.

27. Низшие растения – водоросли: зеленые, диатомовые, бурые, красные водоросли.

28. Высшие семенные растения. Голосеменные и покрытосеменные растения. Двойное оплодотворение цветка.

29. Биология грибов. Отдел лишайники. Симбиоз гриба и водоросли в составе лишайника.

30. Общая характеристика царства животные. Основные органоиды животной клетки.

31. Простейшие: Тип Саркомастигофоры (корненожки). Тип Жгутиковые. Тип Споровики. Тип Инфузории. Паразитические простейшие. Значение простейших.

32. Общая характеристика подцарства многоклеточные. Тип Кишечнополостные. Пресноводная гидра.

33. Тип Круглые черви. Тип Плоские черви. Особенности строения и жизненного цикла паразитических червей.

34. Тип Кольчатые черви. Тип Моллюски. Особенности строения, размножения, биологическая роль.

35. Тип Членистоногие. Классы: ракообразные, паукообразные, насекомые. Особенности строения, биологическая роль.

36. Тип Хордовые. Общая характеристика типа. Подтип Бесчерепные. Класс Ланцетники.

37. Подтип Черепные или Позвоночные. Надкласс Рыбы. Класс Хрящевые рыбы. Класс Костные рыбы.

38. Класс Земноводные (Амфибии), Класс Пресмыкающиеся (Рептилии).

39. Класс Птицы. Особенности строения птиц в связи с приспособлением к полету.

40. Класс Млекопитающие (Звери). Основные отряды млекопитающих.

41. Микроэволюция. Видообразование.

42. Доказательство эволюции органического мира. Главные направления эволюции. Ароморфоз, идиоадаптация. Биологический прогресс и регресс. Основные ароморфозы в эволюции органического мира.

43. Влияние деятельности человека на многообразие видов, природные сообщества, их охрана. Особо охраняемые природные территории.

44. Движущие силы антропогенеза: социальные и биологические факторы. Ведущая роль законов общественной жизни в социальном прогрессе человечества.

45. Основные положения клеточной теории. Клетка – структурная и функциональная единица живого. Строение и функции ядра, протоплазмы и ее основных органоидов. Особенности строения клеток, прокариот, эукариот.

46. Содержание химических элементов в клетке. Вода и другие неорганические вещества, их роль в жизнедеятельности клетки.

47. Органические вещества: липиды, АТФ, биополимеры (углеводы, белки, нуклеиновые кислоты), их роль в клетке.
48. Обмен веществ и превращение энергии – основа жизнедеятельности клетки. Энергетический обмен в клетке и его сущность. Значение АТФ в энергетическом обмене.
49. Пластический обмен. Фотосинтез. Пути повышения продуктивности сельскохозяйственных растений. Биосинтез белков.
50. Ген и его роль в биосинтезе: код ДНК. Реакции матричного синтеза. Взаимосвязь процессов пластического и энергетического обмена.
51. Вирусы, особенности их строения и жизнедеятельности.
52. Деление клетки, мейоз и оплодотворение – основа размножения и индивидуального развития организмов. Подготовка клетки к делению. Удвоение молекул ДНК. Хромосомы, их гаплоидный и диплоидный набор, постоянство числа и формы.
53. Деление клетки и его значение. Половое и бесполое размножение организмов. Половые клетки. Мейоз. Развитие яйцеклеток и сперматозоидов. Оплодотворение
54. Митоз – основной путь деления клетки. Фазы митоза.
55. Онтогенез: этапы эмбрионального и постэмбрионального развития.
56. Теории возникновения жизни на Земле: креационизм, панспермии, стационарного состояния, теория самозарождения, теория биохимической эволюции.
57. Основные закономерности наследственности и изменчивости организмов и их цитологические основы.
58. Моно- и дигибридное скрещивание. Законы наследственности, установленные Г. Менделем.
59. Доминантные и рецессивные признаки. Аллельные гены. Фенотип и генотип. Гомозигота и гетерозигота. Единообразие первого поколения.
60. Промежуточный характер наследования. Законы расщепления признаков. Закон независимого наследования и его цитологические основы.
61. Генотип как целостная исторически сложенная система. Генетика пола. Хромосомная теория наследственности.
62. Вредное влияние никотина, алкоголя и других наркотических веществ на наследственность человека.
63. Роль генотипа и условий внешней среды в формировании фенотипа. Модификационная изменчивость. Норма реакции.
64. Мутации их причины. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Н.И. Вавилов. Экспериментальное получение мутаций.
65. Классификация мутаций: генные, геномные, хромосомные мутации. Спонтанные и индуцированные мутации.
66. Мутации как материал для искусственного и естественного отбора. Загрязнение природной среды мутагенами и его последствия.
67. Генетика и теории эволюции. Генетика популяций. Формы естественного отбора: движущий, разрывающий (дизруптивный) и стабилизирующий.
68. Задачи современной селекции. Н.И. Вавилов о центрах происхождения культурных растений. Значение исходного материала для селекции.
69. Селекция растений. Основные методы селекции: гибридизация и искусственный отбор. Гетерозис. Полиплоидная и отдаленная гибридизация.
70. Экологические факторы. Комплексное воздействие фактора на организм. Ограничивающие факторы. Фотопериодизм.
71. Экологические факторы: абиотические, биотические и антропогенные.
72. Вид, его экологическая характеристика. Критерии вида.
73. Популяция. Факторы, вызывающие изменение численности популяций, способы ее регулирования.
74. Биogeоценоз. Структура биogeоценоза.
75. Взаимосвязи популяций в биogeоценозе. Цепи питания. Правило экологической

пирамиды.

76. Смена биогеоценозов – первичные и вторичные сукцессии. Агроценозы. Охрана биогеоценозов.

77. Биосфера и ее границы. Живое вещество, его функции.

78. Круговорот веществ и превращение энергии в биосфере.

79. Учение В.И. Вернадского о возникновении биосферы.

80. Биосфера в период научно-технического прогресса и здоровье человека.

Примерный перечень практических заданий

1. При самом глубоком вдохе объем легких составляет 4700 см³, после самого глубокого выдоха объем легких составляет 1200см³. Какова жизненная емкость легких?

2. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, чтобы в море вырос один дельфин массой 300 кг, если цепь питания имеет вид: планктон→нехищные рыбы→хищные рыбы→дельфин.

3. На основании правила экологической пирамиды рассчитайте, сколько филинов массой 5 кг может вырасти в лесу, если биомасса злаковых растений, которая при этом может использоваться, равна 100000 кг. Цепь питания: злаки→полевая мышь →куница→филин

4. Что такое правило экологической пирамиды? Изобразите графически пирамиду чисел и пирамиду биомассы.

5. Общее количество нефти и нефтепродуктов, попадающих в воды мирового океана, превышает 10 млн.т. Как нефтяные пленки влияют на сообщества океанов и морей?

6. Среди водных животных достаточно много прозрачных форм, а среди обитателей почвы их практически нет. Объясните, почему.

7. Установлено, что рабочая пчела за день посещает около 7200 цветков. Пчелиная семья насчитывает 20 000 пчел. Сколько цветков могут опылить пчелы одной семи в течение дня? Каково значение пчел в эволюции насекомоопыляемых растений.

8. Какие формы борьбы за существование вы знаете? Какая форма борьбы является наиболее напряженной?

9. Каким образом изменение освещенности влияет на растительные организмы?

10. Каково значение изоляции для эволюционных процессов?

11. У человека ген карликовости доминирует над геном нормального роста. Мужчина нормального роста вступил в брак с женщиной карликового роста, отец которой был нормального роста. Какова вероятность рождения ребенка карлика у этих супругов?

12. Рецессивный ген гемофилии находится в X-хромосоме. Отец девушки страдает гемофилией, тогда как мать и все ее предки имели нормальную свертываемость крови. Девушка и ее будущий муж здоровы. Что можно сказать в отношении прогноза развития болезни у их будущих детей?

13. Женщина-дальтоник вышла замуж за мужчину с нормальным зрением. Каковы возможные генотипы и фенотипы их детей, если известно, что ген дальтонизма находится в X-хромосоме?

14. Женщина, имеющая IV группу крови, выходит замуж за мужчину со II группой крови, мать которого имела I группу крови. Рассчитайте возможные группы крови детей от того брака.

15. Изучая популяцию дафний пруда, школьники заметили, что летом в нем встречаются только самки, а осенью появляются самцы. В чем суть этого явления?

16. В саду произрастает красивое декоративное растение с махровыми цветками, у которого нет ни пестиков, ни тычинок. Каким образом можно размножить это растение?

17. Сколько нуклеотидов содержит ген, кодирующий белок миоглобин, если в его состав входит 153 аминокислоты?

18. Какие черты сходства митохондрий с прокариотами позволили выдвинуть симбиотическую теорию происхождения эукариотической клетки.

19. Известно, что кости пожилых людей менее прочные и чаще подвержены переломам. Почему?

20. Почему люди, умеющие хорошо плавать, но оказавшиеся в холодной воде и вынужденные в ней некоторое время оставаться, нередко тонут?

21. Дайте объяснение тому, что у жителей высокогорий в 1мм³ содержится больше гемоглобина по сравнению с людьми тех же географических широт, но проживающих в долине?

22. Какие особенности отличают организмы, ведущие паразитический образ жизни?

23. Известно, что процесс оплодотворения у покрытосеменных растений называется двойным. Объясните, почему.

24. Почему консервированные грибы, долго хранящиеся в герметичных условиях (без доступа кислорода) могут стать причиной отравления людей?

25. На севере растительность в основном представлена карликовыми и сланцевыми формами. У растущих в тундре берез, елей, можжевельников верхние поднимающиеся ветви мертвые, а стелящиеся – живые. Объясните это явление.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Пример экзаменационного билета

Билет №***

Вопрос 1. Строение и функции тканей. Виды тканей в организме человека: эпителиальная, нервная, мышечная, соединительная ткани.

Вопрос 2. Экологические факторы. Комплексное воздействие факторов на организм. Ограничивающие факторы. Фотопериодизм.

Задание. Сколько нуклеотидов содержит ген, кодирующий белок миоглобин, если в его состав входит 153 аминокислоты.

Пример экзаменационного ответа

Ответ на вопрос 1. У человека выделяют 4 основных типа тканей: эпителиальную, соединительную, мышечную и нервную.

Эпителиальная ткань покрывает поверхность тела, выстилает внутри полые органы и стенки полостей тела, образует железы. Этот вид ткани содержит мало межклеточного вещества и не содержит кровеносных сосудов. Различают многослойный, однослойный, и железистый эпителий. Многослойный эпителий может быть ороговевающим (эпидермис кожи) и неороговевающим (роговица глаза). Однослойный эпителий выстилает полые органы и полости тела, некоторые виды однослойного эпителия содержат реснички (например, эпителий воздухоносных путей). Железистый эпителий выстилает железы. Основные функции эпителиальной ткани защитная, секреторная, обмен веществ с окружающей средой.

Соединительная ткань. Различают: *рыхлую волокнистую* (образующую основу внутренних органов); *плотную волокнистую* (формирующую сухожилия мышц, связки, голосовые связки); *жировую; хрящевую; костную, ретикулярную ткань*, образующую кровеносные органы (красный костный мозг, лимфатические узлы, селезенка), *жидкую соединительную ткань*, включающую кровь и лимфу. Соединительная ткань участвует в обмене веществ, выполняет защитную, механическую и гомеостатическую функции.

Мышечная ткань обладает свойствами сократимости и возбудимости и обеспечивает двигательные процессы в организме. У человека имеется три вида мышечной ткани: скелетная, гладкая и сердечная. *Скелетная (поперечно-полосатая) мышечная ткань* образует мышцы, которые могут произвольно, т.е. по желанию человека, сокращаться. Мышечные волокна содержат сократительные нити, состоящие из белков. Скелетные мышцы сокращаются быстро и быстро утомляются. *Гладкая мышечная ткань* входит в состав стенок

внутренних органов и кровеносных сосудов. Гладкие мышцы сокращаются медленно, непроизвольно и мало утомляются. *Сердечная мышечная ткань* входит в состав сердца, она представляет собой поперечно-полосатую мышечную ткань - способна быстро сокращаться. Сердечная мышца сокращается непроизвольно и работает всю жизнь без утомления.

Нервная ткань образована нервными клетками (*нейронами*) и клетками *нейроглии*. Нейроны состоят из тела и отростков: одного длинного *аксона* и коротких ветвящихся *дендритов*. Аксоны покрыты светлой миелиновой оболочкой и образуют белое вещество мозга, тела нейронов и дендриты - серое вещество. Нервные отростки образуют *нервные волокна*, пучки нервных волокон образуют *нервы*. Мелкие клетки *нейроглии* выполняет по отношению к нейронам обслуживающую функцию, питая, защищая их и образуя миелиновые оболочки. Нервная ткань обладает свойствами возбудимости и проводимости.

Ответ на вопрос 2. Организмы одновременно находятся под воздействием многих различных факторов среды, взаимодействующих между собой, и, следовательно, приспосабливаются к действию всей совокупности этих факторов. Совокупность факторов, необходимая для существования определенного вида, называется экологической нишей. Выделяют абиотические и биотические факторы среды.

Основные абиотические факторы внешней среды:

1. *Солнечный свет* является основным источником энергии для живых организмов на Земле. Биологическое действие солнечного света зависит от его спектрального состава, интенсивности, суточной и сезонной периодичности. В организме животных УФ-облучение способствует синтезу витамина Д. УФ-лучи воспринимаются органами зрения насекомых. Кроме того, УФ-облучение, особенно его коротковолновая часть, обладает мутагенным эффектом, вызывая нарушения в структуре молекулы ДНК. Красные и синие лучи видимой части спектра используются растениями и фотосинтезирующими бактериями в процессе фотосинтеза. У животных видимый свет обеспечивает пространственную ориентацию. Инфракрасное излучение несет основное количество тепловой энергии.

Живые организмы реагируют не только на интенсивность света и его спектральный состав, но и на соотношение периодов светлого и темного времени в течение суток и всего года называется *фотопериодизмом*. Фотопериодизм регулирует суточные и сезонные ритмы жизнедеятельности организмов, т.е. определяет жизненные циклы большинства видов.

У растений фотопериодизм проявляется в согласовании периода цветения и плодоношения с периодом наиболее интенсивного фотосинтеза, у животных — в совпадении периода размножения с периодом обилия пищи, в определении сроки миграции птиц, а также времени линьки млекопитающих.

2. *Температура* окружающей среды влияет на скорость биохимических реакций, протекающих в организме и составляющих его обмен веществ. Большинство живых организмов способны существовать в температурном диапазоне от 0° до 50°, однако встречаются и исключения. Так, некоторые бактерии и водоросли обитают в горячих источниках при температуре 90°, а иногда даже выше.

По механизму поддержания температуры своего тела все животные могут быть разделены на *холоднокровных (пойкилотермных)* и *теплокровных (гомойотермных)*. У первых температура тела зависит от температуры окружающей среды, а у вторых температура тела поддерживается на постоянном уровне благодаря интенсивному обмену веществ, а также различным адаптациям, позволяющим сохранять тепло (наличие волосяного покрова, толстого слоя подкожного жира, плотного оперения). Теплокровными организмами являются птицы и млекопитающие, все остальные организмы относятся к холоднокровным.

3. *Вода* является одним из важнейших факторов. Для активной жизни необходимо достаточное содержание воды в организме. Все химические реакции, обеспечивающие обмен веществ, протекают именно в водной среде. Осадки на Земле выпадают неравномерно. По количеству осадков, выпадающих на определенной территории за год, различают влажные,

или гумидные (до 2000 мм/год), засушливые, или аридные (менее 250 мм/год) зоны и умеренные зоны (250-750 мм/год). Сезонные и суточные колебания влажности наряду со светом и температурой регулируют активность организмов.

Биотические факторы. Каждый живой организм подвергается воздействию других живых организмов, т.е. биотических факторов внешней среды. К биотическим факторам, затрагивающим как внутривидовые, так и межвидовые отношения, относится *конкуренция*. Этот вид взаимоотношений сводится к тому, что один организм использует факторы, которые могли быть доступны другому организму и могли бы им потребляться. Внутривидовая конкуренция является одним из основным механизмов регуляции численности популяции. Благодаря этому типу взаимоотношений складывается определенная зависимость между скоростью размножения особей в популяции и их смертностью. Межвидовая конкуренция широко распространена в природе, поскольку все виды испытывают давление со стороны других видов, обитающих на той же территории. Если два вида вступают в конкурентные отношения за общие ресурсы среды, то один из них вытесняет другого.

Хищничество — это распространенный тип взаимоотношений, при котором особи одних видов преследуют, убивают и поедают особей других видов. Хищники обычно крупнее и малочисленнее своих жертв. Существуют также хищные растения (росянка, венерина мухоловка и др.). Характер изменения численности особей в системе «хищник — жертва» определяется начальным соотношением плотности их популяций. В природе хищники в первую очередь уничтожают ослабленных и больных животных, тем самым, способствуя обновлению популяции жертвы. Одной из форм хищничества является каннибализм — поедание особей своего вида.

Паразитизм — это такое взаимоотношение, когда один организм использует другого в качестве среды обитания. Паразиты выработали ряд приспособлений (адаптаций): наличие органов проникновения и фиксации в организме хозяина, размеры и форма тела, высокая плодовитость, сложный цикл развития и др. Паразиты подразделяются на облигатных (организмы, для которых паразитический образ жизни является обязательным — бычий цепень, острица, чесоточный клещ и многие другие) и факультативных (организмы, способные вести как свободный, так и паразитический образ жизни - личинка комнатной мухи, попадая в кишечник человека, может обитать там некоторое время). Кроме того, различают временных паразитов, которые нападают на хозяина только для питания (кровососущие насекомые, клещи) и постоянных, обитающих в теле или на покровах хозяина большую часть жизненного цикла. Постоянные паразиты могут использовать одного хозяина (аскарида, трихинелла) или проходить разные стадии жизненного цикла на разных хозяевах (малярийный плазмодий, печеночный сосальщик).

Мутуализмом называется взаимодействие, приносящее пользу обоим партнерам. Различают несколько форм мутуализма. При симбиозе взаимовыгодное сожительство жизненно важно обоим партнерам. Например, совместное существование клубеньковых бактерий и бобовых растений, микориза некоторых грибов с корнями растений. При *протокооперации* взаимная выгода от совместного обитания очень значительна. Например, совместное гнездование нескольких видов птиц способствует их защите, но не предотвращает их гибель от хищников. Форма взаимоотношений между двумя организмами, при которой жизнедеятельность одного из них предоставляет пищу и убежище другому, называется *комменсализм*. Например, в гнездах птиц и норах грызунов обитают постоянные сожители, использующие микроклимат убежищ и находящие там пищу. Мутуалистические взаимоотношения распространены в природе очень широко: большинство растений имеют микоризу, цветковые растения связаны с опылителями, в пищеварительном тракте животных обитает множество микроорганизмов.

Ограничивающие факторы. Влияние экологических факторов на живые организмы многообразно, вместе с тем можно выделить общие закономерности их действия. При слабом или сильном воздействии фактора жизнедеятельность организмов, претерпевающих

эти воздействия, угнетается. Наиболее благоприятно фактор действует при значениях, оптимальных для данного организма. Диапазон действия экологического фактора, при котором возможно существование данного вида, представляет собой *область толерантности* вида. Область толерантности ограничивается точками минимума и максимума. Значение фактора, соответствующее наилучшим показателям для жизнедеятельности определенного вида, называется оптимальным, или *точкой оптимума*. Точки оптимума, минимума и максимума определяют «норму реакции» организма на данный фактор.

Условия среды, при которых какой-либо фактор или их совокупность оказывают угнетающее действие на жизнедеятельность организмов, называются *ограничивающими*. Ограничивающие факторы приобретают первостепенное значение для жизни вида, и в конечном итоге определяют границы области обитания данного вида, его географический ареал.

Задание. Количество нуклеотидов, входящих в состав одного гена можно рассчитать, зная количество аминокислот в белке, информация о котором содержится в данном гене.

Одной из особенностей генетического кода является триплетность, т.е. каждой аминокислоте соответствует последовательность из 3 нуклеотидов.

Следовательно, их количество можно рассчитать по формуле $153 \times 3 = 459$.

Ответ: ген, кодирующий структуру миоглобина, состоит из 459 нуклеотидов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

1. Биология. Растения. Бактерии. Грибы и лишайники : учеб. для уч-ся 7 кл. общеобразоват. учреждений / В. П. Викторов, А. И. Никишов ; под редакцией А. И. Никишова. - ООО "ГИЦ ВЛАДОС", 2019. – 256 с.

2. Биология. Животные : учеб. для уч-ся 8 кл. общеобразоват. учеб. заведение / А.И., Никишов, И.Х. Шарова (под ред Никишова А.И.), ООО "ГИЦ ВЛАДОС", 2021. - 264 с.

3. Биология. Человек и его здоровье : учеб. для уч-ся 9 кл. общеобразоват. учеб. заведение / А.И. Никишов, Н.А. Богданов. – М. : ООО "ГИЦ ВЛАДОС ", 2020. – 271 с.

4. Биология. учеб. для уч-ся 10 кл. общеобразоват. учеб. заведение / А. А. Каменский, Е. К. Касперская, В. И. Сивоглазов (базовый уровень). - М. : АО Издательство Просвещение, 2019. – 250 с.

5. Биология. учеб. для уч-ся 11 кл. общеобразоват. учеб. заведение / Д.К., Беляев, Г.М. Дымшиц П.М. Бородин и др. Под ред. Беляева Д.К., Дымшица Г.М. (базовый уровень). - М. : АО Издательство Просвещение, 2019.

Дополнительная литература

6. Биология. Человек и его здоровье : учеб. для уч-ся 9 кл. общеобразоват. учеб. заведение / А.И. Никишов, Н.А. Богданов. – М. : ООО "ГИЦ ВЛАДОС ", 2020. – 271 с.

7. Биология 9 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / В. В. Пасечник, А. А. Каменский, Г. Г. Швецов и др.; под ред. В. В. Пасечника. — М. : Просвещение (Линия жизни), 2019. – 207 с.

8. Биология. Общая биология. учеб. для уч-ся 10 кл. общеобразоват. учеб. заведение / В.И., Сивоглазов, И.Б. Агафонова, Е.Т. Захарова (базовый уровень). – М. : ООО ДРОФА, 2019.

9. Биология. учеб. для уч-ся 11 кл. общеобразоват. учеб. заведение / В.В. Пасечник, А.А. Каменский, А.М. Рубцов и др./Под ред. Пасечника В.В. (базовый уровень) – М. :АО Издательство Просвещение, 2019.

10. Биология. учеб. для уч-ся 11 кл. общеобразоват. учеб. заведение / Каменский А.А.,

Касперская Е.К., Сивоглазов В.И. (базовый уровень) – М. : АО Издательство Просвещение, 2020.

Интернет-ресурсы

1. Биологические науки. Анатомия. Физиология. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://yandex.ru/yandsearch?&clid=2186620&text=http%3A%2F%2Fbooks.j5.ru%2Ftov%2Fnormalnaya-fiziologiya-konspekt-lektsiy-4&lr=973>

2. Словари и энциклопедии онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://yandex.ru/search/?text=http%3A%20%2F%2F%20dic.%20academic.%20Ru&lr=973&clid=2186620>