

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»
(ДВГУПС)
Хабаровский техникум железнодорожного транспорта
(ХТЖТ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ПО и СП – директор ХТЖТ

 / А.Н. Ганус

«19» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ООД. 08 Биология

для специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Профиль: технологический

Составитель: преподаватель Григо Е.С.

Обсуждена на заседании ПЦК Математические и общие
естественнонаучные дисциплины

Протокол от « 26 » мая 2023 г. № 9

Методист  Балаганская Н.В.

г. Хабаровск

2023 г.

Рабочая программа дисциплины ООД. 08 Биология разработана в соответствии ФГОС СОО (приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413).

Программа ориентирована на учебники:

1. Константинов В.М. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Константинов, А.Г. Резанов, Е.О. Фадеева; под ред. В.М. Константинова. – 5-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2017. – 336 с.
2. Константинов В.М. Общая биология: учебник для студ. образоват. Учреждений сред. проф. образования / В.М. Константинов, А.Г. Резанов, Е.О. Фадеева; под ред. В.М. Константинова. – 10-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2012. – 256 с.

Общая характеристика дисциплины

Биология — система наук, изучающая все аспекты жизни, на всех уровнях организации живого, начиная с молекулярного и заканчивая биосферным. Объектами изучения биологии являются живые организмы, их строение и жизнедеятельность, их многообразие, происхождение, эволюция и распределение живых организмов на Земле.

Общая биология изучает законы исторического и индивидуального развития организмов, общие законы жизни и те особенности, которые характерны для всех видов живых существ на планете, а также их взаимодействие с окружающей средой.

Биология, таким образом, является одной из основополагающих наук о жизни, а владение биологическими знаниями является одним из необходимых условий сохранения жизни на планете.

Основу содержания учебной дисциплины «Биология» составляют следующие ведущие идеи: отличительные признаки живой природы, ее уровневая организация и эволюция. В соответствии с ними выделены содержательные линии: биология как наука; биологические закономерности;

методы научного познания; клетка; организм; популяция; вид; экосистемы (в том числе биосфера).

Содержание учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к решению важнейших задач, стоящих перед биологической наукой по рациональному природопользованию, охране окружающей среды и здоровья людей.

В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, изучение учебной дисциплины «Биология» имеет свои особенности в зависимости от профиля профессионального образования, базируется на знаниях обучающихся, полученных при изучении биологии, химии, физики, географии в основной школе.

При освоении профессий СПО и специальностей СПО технического профиля профессионального образования биология изучается на базовом уровне ФГОС среднего общего образования, при освоении профессий СПО и специальностей СПО естественнонаучного профиля профессионального образования биология изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемых профессий или специальностей. Это выражается через содержание обучения, количество часов, выделяемых на изучение отдельных тем учебной дисциплины, глубину их освоения обучающимися, через объем и характер практических занятий, демонстраций, виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов и т.п.

При освоении специальностей СПО гуманитарного профиля профессионального образования биология изучается в рамках учебной дисциплины «Естествознание»

обязательной предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования.

При отборе содержания учебной дисциплины «Биология» использован культуросообразный подход, в соответствии с которым обучающиеся должны усвоить знания и умения, необходимые для формирования общей культуры, определяющей адекватное поведение человека в окружающей среде, востребованные в жизни и в практической деятельности.

Особое внимание уделено экологическому образованию и воспитанию обучающихся, формированию у них знаний о современной естественнонаучной картине мира, ценностных ориентаций, что свидетельствует о гуманизации биологического образования.

Содержание учебной дисциплины предусматривает формирование у обучающихся общенаучных знаний, умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций, включающих умение сравнивать биологические объекты, анализировать, оценивать и обобщать полученные сведения, уметь находить и использовать информацию из различных источников.

В содержании учебной дисциплины курсивом выделен материал, который при изучении биологии контролю не подлежит.

Изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Биология» завершается подведением итогов в зачета в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения ОПОП СПО с получением среднего общего образования

Место дисциплины в структуре образовательной программы

В соответствии с УП дисциплина ООД.08 Биология рассчитана на 61 час: в том числе 47 лекций, 14 часов практических занятий.

1 семестр: 17 часов аудиторных занятий: 7 часов – лекции, уроки, 10 часов - практических занятий.

2 семестр: 44 часа аудиторных занятий: 40 часов – лекции, уроки, 4 часа - практических занятий.

Планируемые результаты освоения дисциплины

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному дост

- оинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное,

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

– формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

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

– экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

– физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Планируемые метапредметные результаты.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

В результате изучения дисциплины ООД.08 Биология

Обучающийся научится:

- раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей;
- понимать и описывать взаимосвязь между естественными науками: биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений;
- понимать смысл, различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид, экосистема, биосфера;
- использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты по изучению биологических объектов и явлений, объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;
- формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
- сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- обосновывать единство живой и неживой природы, родство живых организмов, взаимосвязи организмов и окружающей среды на основе биологических теорий;
- приводить примеры веществ основных групп органических соединений клетки (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот);
- распознавать клетки (прокариот и эукариот, растений и животных) по описанию, на схематических изображениях; устанавливать связь строения и функций компонентов клетки, обосновывать многообразие клеток;
- распознавать популяцию и биологический вид по основным признакам;
- описывать фенотип многоклеточных растений и животных по морфологическому критерию;
- объяснять многообразие организмов, применяя эволюционную теорию;
- классифицировать биологические объекты на основании одного или нескольких существенных признаков (типы питания, способы дыхания и размножения, особенности развития);
- объяснять причины наследственных заболеваний;
- выявлять изменчивость у организмов; объяснять проявление видов изменчивости, используя закономерности изменчивости; сравнивать наследственную и ненаследственную изменчивость;
- выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов;
- составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме (цепи питания);
- приводить доказательства необходимости сохранения биоразнообразия для устойчивого развития и охраны окружающей среды;

- оценивать достоверность биологической информации, полученной из разных источников, выделять необходимую информацию для использования ее в учебной деятельности и решении практических задач;
- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных;
- оценивать роль достижений генетики, селекции, биотехнологии в практической деятельности человека и в собственной жизни;
- объяснять негативное влияние веществ (алкоголя, никотина, наркотических веществ) на зародышевое развитие человека;
- объяснять последствия влияния мутагенов;
- объяснять возможные причины наследственных заболеваний.

Обучающийся получит возможность научиться:

- *давать научное объяснение биологическим фактам, процессам, явлениям, закономерностям, используя биологические теории (клеточную, эволюционную), учение о биосфере, законы наследственности, закономерности изменчивости;*
- *характеризовать современные направления в развитии биологии; описывать их возможное использование в практической деятельности;*
- *сравнивать способы деления клетки (митоз и мейоз);*
- *решать задачи на построение фрагмента второй цепи ДНК по предложенному фрагменту первой, иРНК (мРНК) по участку ДНК;*
- *решать задачи на определение количества хромосом в соматических и половых клетках, а также в клетках перед началом деления (мейоза или митоза) и по его окончании (для многоклеточных организмов);*
- *решать генетические задачи на моногибридное скрещивание, составлять схемы моногибридного скрещивания, применяя законы наследственности и используя биологическую терминологию и символику;*
- *устанавливать тип наследования и характер проявления признака по заданной схеме родословной, применяя законы наследственности;*
- *оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ.*

Содержание дисциплины (61ч)

1 семестр (17ч)

Раздел 1. УЧЕНИЕ О КЛЕТКЕ (6ч).

- 1. Химическая организация клетки (лекция 1ч).** Клетка – элементарная живая система и основная структурно-функциональная единица всех живых организмов. *Краткая история изучения клетки.* Химическая организация клетки. Органические и неорганические вещества клетки и живых организмов. Белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты и их роль в клетке. Строение и функции клетки. Прокариотические и эукариотические клетки. Вирусы как неклеточная форма жизни и их значение. Борьба с вирусными заболеваниями (СПИД и др.) Цитоплазма и клеточная мембрана. Органоиды клетки. **Обмен веществ и превращение энергии в клетке (лекция 1ч).** Пластический и энергетический обмен. Строение и функции хромосом. ДНК – носитель наследственной информации. Репликация ДНК. Ген. Генетический код. Биосинтез белка. Жизненный цикл клетки. Клетки и их разнообразие в многоклеточном организме. *Дифференцировка клеток.* Клеточная теория строения организмов. Митоз. Цитокинез.

Демонстрации:

Строение и структура белка. Строение молекул ДНК и РНК. Репликация ДНК. Схемы энергетического обмена и биосинтеза белка. Строение клеток прокариот и эукариот, строение и многообразие клеток растений и животных. Строение вируса. Фотографии схем строения хромосом. Схема строения гена. Митоз.

Практические занятия:

- 2. Использование различных методов при изучении биологических объектов (2ч);**
- 3. Сравнение строения клеток растений, животных, грибов и бактерий (2ч).**

Раздел 2. ОРГАНИЗМ. РАЗМНОЖЕНИЕ И ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ (2ч).

- 4. Размножение организмов (лекция 1ч).** Организм – единое целое. Многообразие организмов. Размножение – важнейшее свойство живых организмов. Половое и бесполое размножение. Мейоз. Образование половых клеток и оплодотворение. **Индивидуальное развитие организма (лекция 1ч).** Эмбриональный этап онтогенеза. Основные стадии эмбрионального развития. *Органогенез. Постэмбриональное развитие.* Сходство зародышей представителей разных групп позвоночных как свидетельство их эволюционного родства. Причины нарушений в развитии организмов. Индивидуальное развитие человека. Репродуктивное здоровье. Последствия влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ, загрязнения среды на развитие человека.

Демонстрации:

Многообразие организмов. Обмен веществ и превращение энергии в клетке. Фотосинтез. Деление клетки. Митоз. Бесполое размножение организмов. Образование половых клеток. Мейоз. Оплодотворение у растений. Индивидуальное развитие организма. Типы постэмбрионального развития животных.

Раздел 3. ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ И СЕЛЕКЦИИ (9ч).

- 5. Основы учения о наследственности и изменчивости (лекция 1ч).** Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости организмов. Г. Мендель – основоположник науки генетика. Генетическая терминология и символика. Законы генетики, установленные Г. Менделем. Моногибридное и

дигибридное скрещивание Хромосомная теория наследственности. *Взаимодействие генов*. Генетика пола. *Сцепленное с полом наследование*. Значение генетики для селекции и медицины. Наследственные болезни человека, их причины и профилактика. **Закономерности изменчивости (лекция 1ч)**. Наследственная или генотипическая изменчивость. Модификационная, или ненаследственная, изменчивость. Генетика человека. Генетика и медицина. Материальные основы наследственности и изменчивости. Генетика и эволюционная теория. Генетика популяций.

- 6. Основы селекции растений, животных и микроорганизмов (лекция 1ч)**. Генетика – теоретическая основа селекции. Одомашнивание животных и выращивание культурных растений – начальные этапы селекции. Учение Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Основные методы селекции: гибридизация и искусственный отбор. Основные достижения современной селекции культурных растений, домашних животных и микроорганизмов. Биотехнология, ее достижения и перспективы развития. *Этические аспекты некоторых достижений в биотехнологии. Клонирование животных (проблемы клонирования человека)*.

Демонстрации:

Моногибридное и дигибридное скрещивания. Перекрест хромосом. Сцепленное наследование. Мутации. Центры многообразия и происхождения культурных растений и домашних животных. Гибридизация. Искусственный отбор. Наследственные болезни человека. Влияние алкоголизма, наркомании, курения на наследственность.

Практические занятия:

7. Составление элементарных схем скрещивания (2ч);
8. Решение генетических задач(2ч)
9. Изучение изменчивости, построение вариационного ряда и вариационной кривой (2ч).

2 семестр (44ч)

Раздел 4. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ.

ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ (18ч).

10. **Происхождение и начальные этапы развития жизни на Земле (лекция 2ч)**. Гипотезы происхождения жизни. Изучение основных закономерностей возникновения, развития и существования жизни на Земле. Усложнение живых организмов в процессе эволюции.
11. **Многообразие живого мира на Земле и современная его организация (лекция 2ч)**.
12. **История развития эволюционных идей (лекция 2ч)**. Значение работ К. Линнея, Ж.Б. Ламарка в развитии эволюционных идей в биологии.
13. **Эволюционное учение Ч. Дарвина. Естественный отбор (лекция 2ч)**.
14. **Искусственный отбор (лекция 2ч)**. Роль эволюционного учения в формировании современной естественнонаучной картины мира.
15. **Микроэволюция и макроэволюция (лекция 2ч)**. Концепция вида, его критерии. Популяция – структурная единица вида и эволюции. Движущие силы эволюции. Синтетическая теория эволюции.
16. **Микроэволюция (лекция 2ч)**. Современные представления о видообразовании (С.С. Четвериков, И.И. Шмальгаузен).
17. **Макроэволюция (лекция 2ч)**. Доказательства эволюции. *Сохранение биологического многообразия как основа устойчивости биосферы и прогрессивного ее развития*. Причины вымирания видов.

18. Основные направления эволюционного прогресса (лекция 2ч).

Биологический прогресс и биологический регресс.

Демонстрации:

Критерии вида. Структура популяции. Адаптивные особенности организмов, их относительный характер. Эволюционное древо растительного мира. Эволюционное древо животного мира. Представители редких и исчезающих видов растений и животных.

Раздел 5. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА (4ч).

19. Антропогенез (лекция 2ч). Эволюция приматов. Современные гипотезы о происхождении человека. Доказательства родства человека с млекопитающими животными. Этапы эволюции человека.

20. Человеческие расы (лекция 2ч). Родство и единство происхождения человеческих рас. Критика расизма.

Демонстрации

Черты сходства и различия человека и животных. Черты сходства человека и приматов. Происхождение человека. Человеческие расы.

Раздел 6. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ (20ч).

21. Экология – наука о взаимоотношениях организмов между собой и окружающей средой (лекция 2ч). Экологические факторы, их значение в жизни организмов. Экологические системы. Видовая и пространственная структура экосистем.

22. Пищевые связи, круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах (лекция 2ч).

23. Межвидовые взаимоотношения в экосистеме: конкуренция, симбиоз, хищничество, паразитизм (лекция 2ч).

24. Причины устойчивости и смены экосистем. Сукцессии (лекция 2ч). Искусственные сообщества – агроэкосистемы и урбоэкосистемы.

25. Биосфера – глобальная экосистема (лекция 2ч). Учение В.И. Вернадского о биосфере. Роль живых организмов в биосфере.

26. Биомасса (лекция 2ч). Круговорот важнейших биогенных элементов (на примере углерода, азота и др.) в биосфере.

27. Биосфера и человек (лекция 2ч). Изменения в биосфере. Последствия деятельности человека в окружающей среде. Воздействие производственной деятельности в области своей будущей профессии на окружающую среду. *Глобальные экологические проблемы и пути их решения.*

28. Экология как теоретическая основа рационального природопользования и охраны природы (лекция 2ч). Ноосфера. Правила поведения людей в окружающей природной среде. Бережное отношение к биологическим объектам (растениям и животным и их сообществам) и их охрана.

Демонстрации:

Экологические факторы и их влияние на организмы. Межвидовые отношения: конкуренция, симбиоз, хищничество, паразитизм. Ярусность растительного сообщества. Пищевые цепи и сети в биоценозе. Экологические пирамиды. Схема экосистемы. Круговорот веществ и превращение энергии в экосистеме. Биосфера. Круговорот углерода (азота и др.) в биосфере. Схема агроэкосистемы. Особо охраняемые природные территории России.

Практические занятия:

29. Составление пищевых цепей (2ч);

30. Оценка антропогенных изменений в природе (2ч).

Раздел 7. БИОНИКА (2ч).

31. Бионика как одно из направлений биологии и кибернетики (2ч). Бионика рассматривает особенности морфо-физиологической организации живых организмов и их использование для создания совершенных технических систем и устройств по аналогии с живыми системами. Принципы и примеры использования в хозяйственной деятельности людей морфо-функциональных черт организации растений и животных.

Демонстрации:

Модели складчатой структуры, используемой в строительстве. Трубчатые структуры в живой природе и в технике. Аэродинамические и гидродинамические устройства в живой природе и в технике.

Темы рефератов (докладов), индивидуальных проектов

1. Клеточная теория строения организмов. История и современное состояние.
2. Наследственная информация и передача ее из поколения в поколение.
3. Драматические страницы в истории развития генетики.
4. Успехи современной генетики в медицине и здравоохранении.
5. История развития эволюционных идей до Ч.Дарвина.
6. «Система природы» К.Линнея и её значение для развития биологии.
7. Современные представления о механизмах и закономерностях эволюции.
8. Современные представления о зарождении жизни. Рассмотрение и оценка различных гипотез происхождения.
9. Современный этап развития человечества. Человеческие расы. Опасность расизма.
10. Воздействие человека на природу на различных этапах развития человеческого общества.
11. Влияние окружающей среды и ее загрязнения на развитие организмов.
12. Влияние курения, употребления алкоголя и наркотиков родителями на эмбриональное развитие ребенка.
13. Витамины, ферменты и гормоны и их роль в организме. Нарушения при их недостатке и избытке.
14. Причины и границы устойчивости биосферы к воздействию деятельности людей.
15. Биоценозы (экосистемы) разного уровня и их соподчиненность в глобальной экосистеме – биосфере.
16. Видовое и экологическое разнообразие биоценоза как основа его устойчивости.
17. Повышение продуктивности фотосинтеза в искусственных экологических системах.
18. Различные экологические пирамиды и соотношения организмов на каждой их ступени.
19. Пути повышения биологической продуктивности в искусственных экосистемах.
20. Роль правительственных и общественных экологических организаций в современных развитых странах.
21. Рациональное использование и охрана невозобновляемых природных ресурсов (на конкретных примерах).
22. Опасность глобальных нарушений в биосфере. Озоновые «дыры», кислотные дожди, смоги и их предотвращение.
23. Экологические кризисы и экологические катастрофы. Предотвращение их возникновения.

Учебно-методические средства обучения

Перечень основной литературы:

1. Константинов В.М. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Константинов, А.Г. Резанов, Е.О. Фадеева; под ред. В.М. Константинова. – 5-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2017. – 336 с.
2. Константинов В.М. Общая биология: учебник для студ. образоват. Учреждений сред. проф. образования / В.М. Константинов, А.Г. Резанов, Е.О. Фадеева; под ред. В.М. Константинова. – 10-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2012. – 256 с.

Перечень дополнительной литературы:

1. Беляев Д.К. , Дымшиц Г.М. Биология , 10-11 класс. Общая биология. – М.: 2012
2. Константинов В.М. , Резанов А.Г., Фадеева Е.О. Общая биология. – М.: 2012

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

<http://biology.asvu.ru/> - Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека.

<http://window.edu.ru/window/> - единое окно доступа к образовательным ресурсам Интернет по биологии

<http://college.ru/biology/> - Биология в Открытом колледже. Сайт со-держит электронный учебник по биологии, Online тесты.

<http://www.informika.ru/text/database/biology/> - Электронный учебник, большой список Интернет-ресурсов.

<http://www.rdb.or.id/> - Каталог исчезающих и редких пернатых юго-восточной Азии. Изображения птиц каждого вида и краткие сведения о них: предполагаемая численность и распределение по странам региона.

<http://www.informika.ru/text/inftech/edu/edujava/biology/> - бесплатные обучающие программы по биологии.

<http://nrc.edu.ru/est/r4/> - биологическая картина мира. Раздел компьютерного учебника, разработанного в Московском Государственном Открытом университете.

<http://nature.ok.ru/> - Редкие и исчезающие животные России (проект Экологического центра МГУ им М.В. Ломоносова)

<http://www.kozlenkoa.narod.ru/> - Для тех, кто учится сам и учит других; очно и дистанционно, биологии, химии, другим предметам.

www.school-city.by/index.php?option=com_weblinks&catid=64&Itemid=88 – биология в вопросах и ответах.

<http://chashniki1.narod.ru/uchutil45.htm> - Каталог ссылок на образовательные ресурсы Интернета по разделу "Биология".

<http://www.bril2002.narod.ru/biology.html> - Биология для школьников. Краткая, компактная, но достаточно подробная информация по разделам: Общая биология, Ботаника, Зоология, Человек.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Номер темы	Тема	Кол-во часов
1 семестр		
1	Учение о клетке	2
2	Основы экологии	2
3	Самостоятельная работа	57
Всего		61
Форма аттестации - зачет		

Календарно – тематический план

№	Тема занятия	Кол. часов	Планируемые результаты обучения		Контроль качества усвоения материала
			Предметные	Метапредметные	
1	1 семестр (61ч) Раздел 1. УЧЕНИЕ О КЛЕТКЕ (6ч)				
1.1	Лекция № 1. Химическая организация клетки. Обмен веществ и превращение энергии в клетке.	2	<p>Уметь проводить сравнение химической организации живых и неживых объектов.</p> <p>Получить представление о роли органических и неорганических веществ в клетке. Уметь строить схемы энергетического обмена и биосинтеза белка.</p> <p>Получить представление о пространственной структуре белка, молекул ДНК и РНК. Познакомиться с клеточной теорией строения организмов.</p> <p>Уметь самостоятельно искать доказательства того, что клетка – элементарная живая система и основная структурно-функциональная единица всех живых организмов.</p>	<p>Овладение учебными умениями: работать с учебной и справочной литературой, логично излагать материал; умение работать с информацией. Умение слушать и вступать в диалог.</p> <p>Планирование своей деятельности для решения поставленной задачи.</p> <p>Овладение учебными умениями работы с лабораторным оборудованием, соблюдение техники безопасности, объяснять назначение методов исследования. Фиксировать результаты наблюдения и делать выводы</p> <p>Овладение учебными умениями работать с учебной и справочной литературой, логично излагать</p>	<p>текущий контроль в форме устного опроса, оценка за составление таблицы</p>
Самостоятельная работа (37)					
1.2	Практическая работа №1 «Использование различных методов при изучении биологических объектов»	2	<p>С помощью микропрепаратов изучить строение клеток эукариот, строение и многообразие клеток растений и животных.</p> <p>Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах, их описание.</p>	<p>Овладение учебными умениями работать с учебной и справочной литературой, логично излагать</p>	<p>Оформление в тетради</p>

1.3	Практическая работа №2 «Сравнение строения клеток растений, животных, грибов и бактерий».	2	Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений. Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам	материал; умение работать с информацией: самостоятельно вести поиск источников. Овладение исследовательскими умениями: определять цели и задачи работы, самостоятельно моделировать и проводить наблюдение и на его основе получать новые знания; анализировать текст, таблицу, рисунок и на этой основе формулировать выводы.	
2 Раздел 2. ОРГАНИЗМ. РАЗМНОЖЕНИЕ И ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ (2ч)					
2.1	Размножение организмов. Индивидуальное развитие организма. Индивидуальное развитие человека.	2	Овладеть знаниями о размножении как о важнейшем свойстве живых организмов. Уметь самостоятельно находить отличия митоза от мейоза, определяя эволюционную роль этих видов деления клетки. Познакомиться с основными стадиями онтогенеза на примере развития позвоночных животных. Умение характеризовать стадии постэмбрионального развития на примере человека. Познакомиться с причинами нарушений в развитии организмов. Развивать умение правильно формировать доказательную базу эволюционного развития животного мира. Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства. Получить представление о последствиях влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ, загрязнения среды на развитие и репродуктивное здоровье человека.	Умение слушать и вступать в диалог. Планирование своей деятельности для решения поставленной задачи. Овладение учебными умениями работы с лабораторным оборудованием, соблюдение техники безопасности, объяснять назначение методов исследования. Фиксировать результаты наблюдения и делать выводы. Овладение учебными умениями работать с учебной и справочной литературой, логично излагать материал; умение работать с информацией: самостоятельно вести поиск источников. Овладение исследовательскими умениями: определять цели и задачи работы, самостоятельно	Оформление в тетради

				моделировать и проводить наблюдение и на его основе получать новые знания; анализировать текст, таблицу, рисунок и на этой основе формулировать выводы.	
3	Раздел 3. ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ И СЕЛЕКЦИИ (9ч)				
3.1	Основы учения о наследственности и изменчивости. Закономерности изменчивости.	2	Познакомиться с наследственной и ненаследственной изменчивостью и их биологической ролью в эволюции живого мира. Получить представление о связи генетики и медицины.	Овладение учебными умениями: работать с учебной и справочной литературой, логично излагать материал; умение работать с информацией. Умение слушать и вступать в диалог. Планирование своей деятельности для решения поставленной задачи.	Оформление в тетради
3.2	Практическая работа №3 «Составление элементарных схем скрещивания».	2	Познакомиться с наследственными болезнями человека, их причинами и профилактикой. На видеоматериале изучить влияние алкоголизма, наркомании, курения на наследственность.	Овладение учебными умениями работы с лабораторным оборудованием, соблюдение техники безопасности, объяснять назначение методов исследования. Фиксировать результаты наблюдения и делать выводы. Овладение учебными умениями работать с учебной и справочной литературой, логично излагать материал; умение работать с информацией: самостоятельно вести поиск источников. Овладение исследовательскими умениями: определять цели и задачи работы, самостоятельно	Оформление в тетради
3.3	Практическая работа №4 «Решение генетических задач».	2	Анализ фенотипической изменчивости. Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка возможного их влияния на организм. Получить представление о генетике как о теоретической основе селекции.	Овладение учебными умениями работы с лабораторным оборудованием, соблюдение техники безопасности, объяснять назначение методов исследования. Фиксировать результаты наблюдения и делать выводы. Овладение учебными умениями работать с учебной и справочной литературой, логично излагать материал; умение работать с информацией: самостоятельно вести поиск источников. Овладение исследовательскими умениями: определять цели и задачи работы, самостоятельно	Оформление в тетради
3.4	Основы селекции растений, животных и микроорганизмов.	1			Оформление в тетради
3.5	Практическая работа №5 «Изучение изменчивости, построение вариационного ряда и вариационной кривой».	2	Развивать метапредметные умения, находя на карте Центры многообразия и происхождения культурных растений и домашних животных, открытые Н.И. Вавиловым. Изучить методы гибридизации и искусственного отбора. Уметь разбираться в этических аспектах некоторых достижений в биотехнологии: клонирование животных и проблемы клонирования человека.	Овладение учебными умениями работать с учебной и справочной литературой, логично излагать материал; умение работать с информацией: самостоятельно вести поиск источников. Овладение исследовательскими умениями: определять цели и задачи работы, самостоятельно	Оформление в тетради

			Познакомиться с основными достижениями современной селекции культурных растений, домашних животных и микроорганизмов.	моделировать и проводить наблюдение и на его основе получать новые знания; анализировать текст, таблицу, рисунок и на этой основе формулировать выводы.	
4	Раздел 4. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЯ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ. ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ (18 ч)				
4.1	Происхождение и начальные этапы развития жизни на Земле.	2	Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни. Получить представление об усложнении живых организмов на Земле в процессе эволюции.	Овладение учебными умениями: работать с учебной и справочной литературой, логично излагать материал;	Оформление в тетради
4.2	Многообразиие живого мира на Земле и современная его организация	2	Уметь экспериментальным путем выявлять адаптивные особенности организмов, их относительный характер. Познакомиться с некоторыми представителями редких и исчезающих видов растений и животных. При выполнении лабораторной работы провести описание особей одного вида по морфологическому критерию. Выявление черт приспособленности организмов к разным средам обитания (к водной, наземно-воздушной, почвенной).	умение работать с информацией. Умение слушать и вступать в диалог. Планирование своей деятельности для решения поставленной задачи. Овладение учебными умениями работы с лабораторным оборудованием, соблюдение техники безопасности,	Оформление в тетради
4.3	История развития эволюционных идей	2	Изучить наследие человечества на примере знакомства с историей развития эволюционных идей К. Линнея, Ж.Б. Ламарка Ч. Дарвина. Оценить роль эволюционного учения в формировании современной естественнонаучной картины мира.	объяснять назначение методов исследования. Фиксировать результаты наблюдения и делать выводы Овладение учебными умениями работать с учебной и справочной литературой, логично излагать материал; умение работать с информацией: самостоятельно вести поиск источников.	Оформление в тетради
4.4	Эволюционное учение Ч. Дарвина. Естественный отбор	2	Развить способности ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников, признавая право другого человека на иное мнение.	Овладение исследовательскими умениями: определять цели и	Оформление в тетради
4.5	Искусственный отбор	2			Оформление в тетради
4.6	Микроэволюция и макроэволюция.	2	Познакомиться с концепцией вида, его критериями,		Оформление в тетради

4.7	Микроэволюция.	2	подобрать примеры того, что популяция – структурная единица вида и эволюции.	задачи работы, самостоятельно моделировать и проводить наблюдение и на его основе получать новые знания; анализировать текст, таблицу, рисунок и на этой основе формулировать выводы. Овладение интеллектуальными умениями: сравнивать, классифицировать, устанавливать причинно следственные связи, делать обобщения и выводы	Оформление в тетради
4.8	Макроэволюция.	2	Познакомиться с движущимися силами эволюции и доказательствами эволюции.		Оформление в тетради
4.9	Основные направления эволюционного прогресса	2	Усвоить, что основными направлениями эволюционного прогресса являются биологический прогресс и биологический регресс. Уметь отстаивать мнение, что сохранение биологического многообразия является основой устойчивости биосферы и прогрессивного ее развития. Уметь выявлять причины вымирания видов.		Оформление в тетради
5	Раздел 5. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА (4ч)				
5.1	Антропогенез.	2	Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека. Развивать умение строить доказательную базу по сравнительной характеристике человека и приматов, доказывая их родство. Выявить этапы эволюции человека.	Овладение учебными умениями: работать с учебной и справочной литературой, логично излагать материал; умение работать с информацией. Умение слушать и вступать в диалог. Планирование своей деятельности для решения поставленной задачи.	Оформление в тетради
5.2	Единство происхождения человеческих рас.	2	Умение доказывать равенство человеческих рас на основании их родства и единства происхождения. Развитие толерантности, критика расизма во всех его проявлениях.		Оформление в тетради
6	Раздел 6. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ (20ч)				
6.1	Лекция №2. Экология – наука о взаимоотношениях организмов между собой и окружающей средой.	2	Изучить экологические факторы и их влияние на организмы. Знакомство с экологическими системами, их видовой и пространственной структурами. Уметь объяснять причины устойчивости и смены экосистем. Познакомиться с межвидовыми взаимоотношениями	Овладение учебными умениями: работать с учебной и справочной литературой, логично излагать материал; умение работать с информацией. Умение слушать и вступать в диалог.	текущий контроль в форме устного опроса.
Самостоятельная работа (20ч)					

6.2	Пищевые связи, круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах.	2	в экосистеме: конкуренция, симбиоз, хищничество, паразитизм. Уметь построить ярусность растительного сообщества, пищевые цепи и сети в биоценозе, а также экологические пирамиды.	Планирование своей деятельности для решения поставленной задачи. Овладение учебными умениями работы с лабораторным оборудованием, соблюдение техники безопасности, объяснять назначение методов исследования. Фиксировать результаты наблюдения и делать выводы Овладение учебными умениями работать с учебной и справочной литературой, логично излагать материал; умение работать с информацией: самостоятельно вести поиск источников. Овладение исследовательскими умениями: определять цели и задачи работы, самостоятельно моделировать и проводить наблюдение и на его основе получать новые знания; анализировать текст, таблицу, рисунок и на этой основе формулировать выводы. Овладение интеллектуальными умениями: сравнивать, классифицировать, устанавливать причинно следственные связи, делать обобщения и выводы	текущий контроль в форме устного опроса.
6.3	Межвидовые взаимоотношения в экосистеме: конкуренция, симбиоз, хищничество, паразитизм.	2	Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах своей местности. Сравнительное описание одной из естественных природных систем (например, леса) и агроэкосистемы(например, пшеничного поля). Составление схем передачи веществ и энергии по цепям питания в природной экосистеме и в агроценозе.		текущий контроль в форме устного опроса.
6.4	Практическая работа № 6 «Составление пищевых цепей».	2			оценка за решение задач
6.5	Причины устойчивости и смены экосистем. Сукцессии.	2			текущий контроль в форме устного опроса.
6.6	Биосфера – глобальная экосистема.	2	Познакомиться с учением В.И. Вернадского о биосфере как о глобальной экосистеме. Иметь представление о схеме экосистемы на примере биосферы, круговороте веществ и превращении энергии в биосфере.		текущий контроль в форме устного опроса.
6.7	Биомасса.	2	Уметь доказывать роль живых организмов в биосфере на конкретных примерах.		текущий контроль в форме устного опроса.
6.8	Биосфера и человек.	2	Находить связь изменения в биосфере с последствиями деятельности человека в окружающей		текущий контроль в форме

			среде. Уметь определять воздействие производственной деятельности в области своей будущей профессии на окружающую среду. Познакомиться с глобальными экологическими проблемами и уметь определять пути их решения.		устного опроса.
6.9	Экология как теоретическая основа рационального природопользования и охраны природы	2			текущий контроль в форме письменного опроса.
6.10	Практическая работа №7 «Оценка антропогенных изменений в природе»	2	Описание и практическое создание искусственной экосистемы (пресноводный аквариум). Решение экологических задач.		оценка за решение задач
7	Раздел 7. БИОНИКА (2 ч)				
7.1	Бионика как одно из направлений биологии и кибернетики	2	Демонстрировать умения постановки целей деятельности, планировать собственную деятельность для достижения поставленных целей, предвидения возможных результатов этих действий, организации самоконтроля и оценки полученных результатов.	Овладение интеллектуальными умениями (сравнивать, классифицировать, устанавливать причинно следственные связи, делать обобщения и выводы)	оценка за сообщения, презентации
Итого:		61			

Описание материально-технической базы

Аудитория № 308 - учебная аудитория для проведения теоретических занятий (уроков), практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Кабинет химии и биологии.

Аудитория № 229 Учебная аудитория для проведения, теоретических занятий (уроков), текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс. Комплект мебели.

Технические средства обучения: ПК, мультимедийное оборудование.

Win XP, 7 DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal 1203984220, Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – 356-160615-113525-730-94, ПраванаПОНetPolice School для Traffic Inspector Unlimited, ПраванаПО Traffic Inspector Anti-Virus powered by Kaspersky Special, Traffic Inspector (Контракт 524 ДВГУПСот 15.07.2019)

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины «Биология» входят:
- многофункциональный комплекс преподавателя;

- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, портретов выдающихся ученых, динамические пособия, иллюстрирующие биологические процессы, модели, муляжи и микропрепараты биологических объектов и др.);
- информационно-коммуникативные средства;
- экранно-звуковые пособия;
- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;
- библиотечный фонд.

Методические материалы

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине «Биология».

Текущий контроль освоения студентами программного материала учебной дисциплины имеет следующие виды: оперативный и рубежный.

Оперативный контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы учебной дисциплины, а также стимулирования учебной работы студентов, мониторинга результатов образовательной деятельности, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности учебно-воспитательного процесса.

Оперативный контроль проводится преподавателем на любом из видов учебных занятий. Формы оперативного контроля (контрольная работа, тестирование, опрос, выполнение и защита практических, выполнение рефератов (докладов), подготовка презентаций, наблюдение за деятельностью обучающихся и т.д.) выбираются преподавателем, исходя из методической целесообразности.

Рубежный контроль является контрольной точкой по завершению отдельного раздела учебной дисциплины.

Зачет проводится по окончании изучения дисциплины.

В системе оценки знаний и умений используются следующие критерии:

«Отлично» – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется, владение понятийным аппаратом за умение связывать теорию с практикой, решать практические задачи, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логичное изложение ответа (как в устной, так и в письменной форме), качественное внешнее оформление;

«Хорошо» – если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности;

«Удовлетворительно» – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения;

«Неудовлетворительно» – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать)

Контрольно – оценочные средства
Примеры тестовых заданий.

Раздел 1. Учение о клетке

ЗАДАНИЕ 1

ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

1. Подготовка реферата по теме:

- Органические вещества растительной клетки, доказательства их наличия в растении. Витамины, ферменты и гормоны и их роль в организме. Нарушения при их недостатке и избытке.
- Прокариотические организмы и их роль в биоценозах.
- Практическое значение прокариотических организмов (на примерах конкретных видов).
- Клетка эукариотических организмов. Мембранный принцип ее организации.
- Структурное и функциональное различие растительной и животной клеток.
- Митохондрии как энергетические станции клеток. Стадии энергетического обмена в различных частях митохондрий.
- Строение и функции рибосом и их роль в биосинтезе белка.
- Ядро как центр управления жизнедеятельностью клетки, сохранения и передачи наследственных признаков в поколениях.
- Клеточная теория строения организмов. История и современное состояние.

2. Нарисовать схемы строения растительной и животной клеток и основных органоидов клетки.

3. Изучение вопроса фотосинтез и хемосинтез.

Шкала оценки образовательных достижений:

Критерии :

- умение сформулировать цель работы;
- умение подобрать научную литературу по теме;
- полнота и логичность раскрытия темы;
- самостоятельность мышления;
- стилистическая грамотность изложения;
- корректность выводов;
- правильность оформления работы.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все вышеперечисленные требования к изложению, оформлению, и представлению работы
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в оформлении и представлении работы.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в содержании, оформлении и представлении работы.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если представленная работа не соответствует требованиям.

ЗАДАНИЕ 2

ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

1. Процесс индивидуального развития организма - это:

- a) онтогенез
- b) митоз
- c) филогенез
- d) мейоз

2. Тканью называют:

- a) кожицу лука
- b) группу клеток, сходных по строению и выполняющих определенную функцию
- c) мякоть ягоды
- d) скибку арбуза

3. Белки - биологические полимеры, мономерами которых являются:

- a) жиры
- b) ферменты
- c) аминокислоты
- d) углеводы

4. Митоз - способ деления эукариотических клеток, при котором:

- a) образуются половые клетки
- b) дочерние клетки получают генетическую информацию такую же, как в ядре материнской клетки
- c) из диплоидной клетки образуются гаплоидные
- d) образуется зигота

5. Самое распространенное неорганическое соединение в живых организмах

- a) йод
- b) кальций
- c) вода
- d) магний

6. Сколько процентов от массы вещества составляют органические вещества

- a) 5-10%
- b) 20-30%
- c) 10-15%
- d) 10-20%

7. Какие органические вещества преобладают в клетках растений?

- a) углеводы
- b) белки
- c) жиры
- d) микроэлементы

8. Как называется соединение двух аминокислот в одну молекулу?

- a) трипептид
- b) полипептид
- c) дипептид

9. Назовите основную функцию жиров

- a. нейтральная
- b. строительная
- c. защитная
- d. энергетическая

10. Другое название углеводов

- a. нуклеиновые
- b. кислоты
- c. липиды
- d. сахараиды

11. Сколько процентов углеводов в живой клетке?

- a. 0,5%
- b. 5%
- c. 1-2%
- d. 3-4%

12. В каких условиях могут жить бактерии

- a. в анаэробных
- b. в аэробных и анаэробных условиях
- c. в аэробных

13. Энергетический обмен - это процесс:

- a) терморегуляции
- b) окисления органических веществ клетки с освобождением энергии
- c) биосинтеза
- d) удаления жидких продуктов распада

14. Иммунологическую защиту организма обеспечивают:

- a. различные вещества
- b. особые белки крови - антитела
- c. углеводы
- d. белки, выполняющие транспортную функцию

15. Наследственная информация у бактерий хранится в

- a) хромосомах
- b) ядре
- c) рибосомах
- d) цитоплазме

16. Из скольких фаз состоит митоз?

- a. 2
- b. 4
- c. 3

17. Каждый вид растений и животных характеризуется определенным и постоянным числом

- a) генов
- b) хромосом
- c) клеток
- d) органоидов

18. Как называют состояние между двумя митозами?

- a. интерфазой
- b. профазой
- c. метафазой
- d. анафазой

19. Как называется первая фаза деления ядра?

- a) анафаза
- b) телофаза
- c) метафаза
- d) профазы

20. Энергетическими "станциями" клетки являются

- a. лизосомы
- b. рибосомы
- c. митохондрии
- d. цитоплазма

21. Прямое деление клетки, встречающееся только у простейших, называют

- a) онтогенез
- b) митоз
- c) амитоз
- d) мейоз

22. Назовите процесс образования живыми организмами органических молекул из неорганических за счет энергии солнечного света

- a. диссимиляция
- b. гастрюляция

- c. ассимиляция
- d. фотосинтез

23. Основная особенность строения бактерий

- a) отсутствие хромосом
- b) наличие цитоплазмы
- c) отсутствие тканей
- d) отсутствие ядра

24. Важнейшей составной частью клетки является

- a. ядро
- b. лизосомы
- c. вакуоли
- d. цитоплазма

25. Сколько процентов жира содержится в животных клетках?

- a) 40%
- b) 90%
- c) 70%
- d) 50%

Шкала оценки образовательных достижений:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки балл (отметка) вербальный аналог
90 ÷ 100	«5»-отлично
80 ÷ 89	«4»- хорошо
70 ÷ 79	«3»- удовлетворительно
менее 70	«2»- неудовлетворительно

Раздел 2. Организм. Размножение и индивидуальное развитие организмов

ЗАДАНИЕ 3

ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

1. Подготовка реферата по теме:

- Бесполое размножение, его многообразие и практическое использование.
- Половое размножение и его биологическое значение.
- Чередование полового и бесполого размножения в жизненных циклах хвощей, папоротников, простейших. Биологическое значение чередования поколений.
- Партогенез и гиногенез у позвоночных животных и их биологическое значение.
- Эмбриологические доказательства эволюционного родства животных.
- Биологическое значение метаморфоза в постэмбриональном развитии животных.
- Влияние окружающей среды и ее загрязнения на развитие организмов.
- Влияние курения, употребления алкоголя и наркотиков родителями на эмбриональное развитие ребенка.

Шкала оценки образовательных достижений:

Критерии :

- умение сформулировать цель работы;
- умение подобрать научную литературу по теме;
- полнота и логичность раскрытия темы;
- самостоятельность мышления;
- стилистическая грамотность изложения;
- корректность выводов;
- правильность оформления работы.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все вышеперечисленные требования к изложению, оформлению, и представлению работы
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в оформлении и представлении работы.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в содержании, оформлении и представлении работы.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если представленная работа не соответствует требованиям.

ЗАДАНИЕ 4

ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

1. Обмен веществ - это процесс:

- a. поступление веществ в организм
- b. превращения, использования, накопления и потери веществ и энергии
- c. удаления из организма непереваренных остатков
- d. удаление жидких продуктов распада

2. Как называются женские половые клетки?

- a) сперматозоиды
- b) яйцеклетки
- c) плацентой
- d) гормоны

3. Размножение - это:

- a. свойство всех живых организмов
- b. процесс слияния мужской и женской половых клеток
- c. жизнь
- d. способность к питанию

4. Сколько и какие хромосомы содержит оплодотворенная яйцеклетка человека?

- a) 23 хромосомы матери
- b) 46 хромосом, из которых 23 хромосомы матери и 23 хромосомы отца
- c) 46 хромосом матери
- d) только 23 хромосомы отца

5. Какие хромосомы называют гомологичными?

- a. совокупность хромосом в половых клетках
- b. любые хромосомы диплоидного набора
- c. сходные по строению и несущие одинаковые гены
- d. одинаковые по форме

6. Где образуются мужские половые клетки?

- a) яйцеклетках
- b) органоидах
- c) семенниках
- d) гормонах

7. Как называется процесс слияния яйцеклетки и сперматозоида?

- a. ростом
- b. деление
- c. размножение
- d. оплодотворение

8. Как называется процесс воспроизведения себя подобных?

- a) увеличение

- b) размножение
- c) рождение
- d) оплодотворение

9. Генотип формируется под влиянием:

- a. только условий внешней среды
- b. только генотипа
- c. только деятельности человека
- d. генотипа и условий внешней среды

10. Основателем современной эмбриологии считается академик

- a) Ломоносов
- b) Ламарк
- c) Бер
- d) Вернадский

11. С помощью каких клеток происходит половое размножение?

- a. телец
- b. ядер
- c. гамет
- d. клубней

12. Назовите две формы размножения.

- a) деление и почкование
- b) половое и бесполое
- c) черенкование, почкование
- d) луковичное и черенкованное

13. На сколько периодов делится постэмбриональное развитие?

- a. 4
- b. 3
- c. 2

14. Каким становится зародыш при появлении мезодермы?

- a) многослойным
- b) трехслойным
- c) двухслойным
- d) однородным

15. Наука, изучающая индивидуальное развитие организма называется

- a. генетика
- b. генная инженерия
- c. селекция
- d. эмбриология

Шкала оценки образовательных достижений:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки балл (отметка) вербальный аналог
90 ÷ 100	«5»-отлично
80 ÷ 89	«4»- хорошо
70 ÷ 79	«3»- удовлетворительно
менее 70	«2»- неудовлетворительно

Раздел 3. Основы генетики и селекции

ЗАДАНИЕ 5

ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

1. Подготовка реферата по теме:

- Закономерности фенетической и генетической изменчивости.
 - Наследственная информация и передача ее из поколения в поколение.
 - Драматические страницы в истории развития генетики.
 - Успехи современной генетики в медицине и здравоохранении.
 - Центры многообразия и происхождения культурных растений.
 - Центры многообразия и происхождения домашних животных.
 - Значение изучения предковых форм для современной селекции.
 - История происхождения отдельных сортов культурных растений.
2. Работа с учебником, составление конспекта по вопросу «Хромосомная теория наследственности».
3. Составление дидактической обобщающей таблицы «Основные закономерности изменчивости».

Шкала оценки образовательных достижений:

Критерии :

- умение сформулировать цель работы;
- умение подобрать научную литературу по теме;
- полнота и логичность раскрытия темы;
- самостоятельность мышления;
- стилистическая грамотность изложения;
- корректность выводов;
- правильность оформления работы.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все вышеперечисленные требования к изложению, оформлению, и представлению работы
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в оформлении и представлении работы.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в содержании, оформлении и представлении работы.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если представленная работа не соответствует требованиям.

ЗАДАНИЕ 6

ТЕКСТ ЗАДАНИЯ: Тема: «Основы генетики и селекции»

1. Наименьшей единицей генетической информации являются три последовательно расположенных нуклеотидов

- a. клетка
- b. ген
- c. молекула
- d. триплет

2. Задача селекционеров:

- a) изучать строение растений
- b) выращивать культурные растения
- c) выводить новые сорта растений
- d) контролировать состояние окружающей среды

3. Как называется процесс изменения живых организмов, осуществляемый человеком для своих потребностей?

- a. сельское хозяйство
- b. селекция
- c. генетика
- d. кариотип

4. Назовите противоположное наследственности свойство

- a) изменчивость
- b) самозарождение
- c) самооплодотворение
- d) репродукция

5. С чем Мендель проводил опыты?

- a. с овощами
- b. с горохом
- c. с пшеницей
- d. с грибами

6. Какой век считается веком рождения генетики?

- a) 18
- b) 21
- c) 20
- d) 19

7. Как называется способность живых организмов приобретать новые свойства и признаки?

- a. рост
- b. изменчивость
- c. наследственность
- d. преобразование

8. Основная задача селекции -

- a) выращивание зерновых культур
- b) удовлетворение научной работой
- c) создание высокопродуктивных пород животных, сортов, растений и штаммов микроорганизмов
- d) передача наследственной информации

9. Как называется решетка, с помощью которой устанавливаются сочетания мужских и женских гамет?

- a. решетка Ломоносова
- b. решетка Геккеля
- c. решетка Пеннета
- d. решетка Менделя

10. Как называется совокупность всех признаков организма?

- a) генотипом
- b) существом
- c) фенотипом
- d) гомосапиенс

11. Назовите основные методы селекции

- a. гибридизация
- b. отбор и гибридизация
- c. отбор
- d. индивидуальный отбор

12. Как называется скрещивание двух организмов, отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных признаков?

- a) тетрагибридным
- b) полигибридным
- c) моногибридным
- d) дигибридным

13. Как называется признак, подавляющий развитие другого признака?

- a. преобладающим
- b. основным
- c. регрессивным

d. доминантным

14. Как называют участок молекулы ДНК, который определяет развитие определенного признака?

- a) зародышем
- b) свойством
- c) признаком
- d) геном

15. Назовите процесс превращения диких животных и растений в культурные формы

- a. дрессировкой
- b. воспитанием
- c. приручением
- d. одомашниванием

16. Как называют мутации несовместимые с жизнью?

- a) смертельными
- b) полублетальными
- c) летальными
- d) нежизнеспособными

17. Как называют совокупность генов одного организма?

- a. строением
- b. скелетом
- c. генотипом
- d. фенотипом

Шкала оценки образовательных достижений:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки балл (отметка) вербальный аналог
90 ÷ 100	«5»-отлично
80 ÷ 89	«4»- хорошо
70 ÷ 79	«3»- удовлетворительно
менее 70	«2»- неудовлетворительно

Раздел 4. Эволюционное учение.

ЗАДАНИЕ 7

ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

1. Подготовка рефератов по теме:
 - История развития эволюционных идей до Ч.Дарвина.
 - «Система природы» К.Линнея и ее значение для развития биологии.
 - Эволюционные идеи Ж.Б.Ламарка и их значение для развития биологии.
 - Предпосылки возникновения эволюционной теории Ч.Дарвина.
 - Современные представления о механизмах и закономерностях эволюции.
2. Составление сравнительной тестовой таблицы «Сравнительная характеристика естественного и искусственного отбора».
3. Оформление опорного конспекта: волны жизни и современные представления о видообразовании.
4. Подготовка сообщений по вопросам: эволюция растений от папоротникообразных до покрытосеменных; Эволюция животных от земноводных до современных млекопитающих. (Работа с дополнительной литературой)

Шкала оценки образовательных достижений:

Критерии :

- умение сформулировать цель работы;
- умение подобрать научную литературу по теме;
- полнота и логичность раскрытия темы;
- самостоятельность мышления;
- стилистическая грамотность изложения;
- корректность выводов;
- правильность оформления работы.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все вышеперечисленные требования к изложению, оформлению, и представлению работы
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в оформлении и представлении работы.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в содержании, оформлении и представлении работы.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если представленная работа не соответствует требованиям.

ЗАДАНИЕ 8

ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

1. Дайте определения следующим понятиям: вид, биоценоз, популяция .
2. Изложите основные взгляды на эволюцию Линнея. Каковы заслуги Линнея в развитии знаний о живой природе? В чём были его заблуждения, ошибки?
3. Изложите основные взгляды на эволюцию Ламарка. Каковы заслуги Ламарка в развитии знаний о живой природе? В чём были его заблуждения, ошибки?
4. Изложите основные положения эволюционной теории Дарвина.
5. Какие существуют формы естественного отбора? Дайте им характеристику, приведите примеры.

Шкала оценки образовательных достижений:

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос полный, логичный, грамотно изложен.
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в ответе на вопрос.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос нелогичный, не полный.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если нет ответа на поставленный вопрос.

ЗАДАНИЕ 9

ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

1. Что явилось важным шагом от пути от обезьяны к человеку?

- a. питание
- b.сообразительность
- c. прямохождение
- d. борьба за выживание

2. Все современное человечество принадлежит

- a) к разным видам
- b) к одному виду
- c) к одному поколению
- d) к одному семейству

3. Австралопитеки жили

- a. стаями
- b. стадами
- c. микрогруппами
- d. группами

4. Какая окраска преобладает у животных, обитающих на Севере?

- a) темная
- b) незаметная
- c) светлая
- d) полосатая

5. Что является основным источником тепла на земле?

- a. геотермальные источники
- b. гейзеры
- c. Солнце
- d. АЭС

6. Как называется совокупность особей сходных по строению, имеющих общее происхождение, свободно скрещивающихся между собой и дающих плодовитое потомство?

- a) популяцией
- b) сортом
- c) породой
- d) видом

7. Движущей и направляющей силой эволюции является:

- a. разнообразие условий среды
- b. естественный отбор
- c. дивергенция признаков
- d. приспособленность к условиям среды

8. Что относят к признакам приспособленности животного?

- a) окраску
- b) перерождение
- c) рост
- d) массу

9. Что явилось социальными движущимися силами антогенеза?

- a. труд, образование
- b. естественный отбор
- c. борьба за существование
- d. приспособляемость

10. Что сбрасывают растения в период подготовки к зимнему периоду?

- a) почки
- b) хворост
- c) листву
- d) черенки

Шкала оценки образовательных достижений:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки балл (отметка) вербальный аналог
90 ÷ 100	«5»-отлично
80 ÷ 89	«4»- хорошо
70 ÷ 79	«3»- удовлетворительно
менее 70	«2»- неудовлетворительно

Раздел 4. История развития жизни на земле

ЗАДАНИЕ 10

ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

1. Подготовка рефератов по теме:

- Современные представления о зарождении жизни.
- Различные гипотезы происхождения.
- Принципы и закономерности развития жизни на Земле.
- Ранние этапы развития жизни на Земле.

Шкала оценки образовательных достижений:

Критерии :

- умение сформулировать цель работы;
- умение подобрать научную литературу по теме;
- полнота и логичность раскрытия темы;
- самостоятельность мышления;
- стилистическая грамотность изложения;
- корректность выводов;
- правильность оформления работы.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все вышеперечисленные требования к изложению, оформлению, и представлению работы
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в оформлении и представлении работы.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в содержании, оформлении и представлении работы.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если представленная работа не соответствует требованиям.

Раздел 6. Основы экологии

ЗАДАНИЕ 11

ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

1. Подготовка реферата по теме:

- Роль правительственных и общественных экологических организаций в современных развитых странах.
- Рациональное использование и охрана (конкретных) невозобновимых природных ресурсов.
- Рациональное использование и охрана (конкретных) возобновимых природных ресурсов.
- Опасность глобальных нарушений в биосфере. Озоновые «дыры», кислотные дожди, смоги и их предотвращение.
- Экологические кризисы и экологические катастрофы. Предотвращение их возникновения.

Шкала оценки образовательных достижений:

Критерии :

- умение сформулировать цель работы;
- умение подобрать научную литературу по теме;
- полнота и логичность раскрытия темы;
- самостоятельность мышления;
- стилистическая грамотность изложения;
- корректность выводов;

- правильность оформления работы.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все вышеперечисленные требования к изложению, оформлению, и представлению работы
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в оформлении и представлении работы.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в содержании, оформлении и представлении работы.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если представленная работа не соответствует требованиям

ЗАДАНИЕ 12

ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

Тема: «Экология. Биосфера»

1. Где находится основная часть воды земного шара?

- a. Мировом океане
- b. реках
- c. подземных источников
- d. озерах

2. Как называется оболочка планеты, заселенная живыми организмами?

- a) атмосфера
- b) гидросфера
- c) биосфера Земли
- d) литосфера

3. Назовите ученого, который разработал учение о биосфере.

- a. В. Вернадский
- b. К Линней
- c. М. Ломоносов
- d. Э. Геккель

4. Из чего в основном состоит газовая оболочка земли?

- a) диоксида углерода
- b) азота и кислорода
- c) озона
- d) кремния и фосфора

5. Что определяет суточный ритм активности организмов?

- a. смена температуры
- b. смета пищи
- c. смена дня и ночи
- d. смена территории

6. Как называется ряд взаимосвязанных видов, из которых каждый предыдущий служит пищей последующему?

- a) цепи питания
- b) группы организмов
- c) биогеоценоз
- d) цепи взаимоотношений

7. Как называют животных, питающихся другими животными, которых они ловят и умерщвляют?

- a. похитителями
- b. пожирателями
- c. хищниками
- d. уничтожителями

8. Что лежит в основе цепей питания?

- a) животные
- b) зеленые растения
- c) птицы
- d) пресмыкающиеся

9. Какие ресурсы относятся к невозобновляемым?

- a. биологические ресурсы
- b. полезные ископаемые
- c. ресурсы почвы
- d. энергетические ресурсы

10. Какие ресурсы относятся к возобновляемым?

- a) минеральные ресурсы
- b) топливные ресурсы
- c) мировые ресурсы
- d) растительный и животный мир

Шкала оценки образовательных достижений:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки балл (отметка) вербальный аналог
90 ÷ 100	«5»-отлично
80 ÷ 89	«4»- хорошо
70 ÷ 79	«3»- удовлетворительно
менее 70	«2»- неудовлетворительно

Раздел 7. Бионика

ЗАДАНИЕ 13

ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

1. Подготовка реферата по теме:
 - Устойчивое развитие природы и общества.

Шкала оценки образовательных достижений:

Критерии :

- умение сформулировать цель работы;
- умение подобрать научную литературу по теме;
- полнота и логичность раскрытия темы;
- самостоятельность мышления;
- стилистическая грамотность изложения;
- корректность выводов;
- правильность оформления работы.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все вышеперечисленные требования к изложению, оформлению, и представлению работы
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в оформлении и представлении работы.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в содержании, оформлении и представлении работы.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если представленная работа не соответствует требованиям.

ЗАДАНИЕ 14

ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

- 1. Прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов, свойств, функций и структур живой природы**
 - a) биология
 - b) экология
 - c) бионика
- 2. В какой стране состоялся первый симпозиум по бионике?**
 - a) Россия
 - b) США
 - c) Канада
 - d) Китай
- 3. Бионика, изучающая процессы, происходящие в биологических системах**
 - a) Биологическая
 - b) Теоретическая
 - c) Техническая
- 4. Бионика, строящая математические модели процессов, происходящих в биологических системах**
 - a) Биологическая
 - b) Теоретическая
 - c) Техническая
- 5. Бионика, применяющая модели теоретической бионики для решения инженерных задач**
 - a) Биологическая
 - b) Теоретическая
 - c) Техническая
- 6. Где применяются различные типы искусственных нейронов и нейронных сетей, способных к самоорганизации и самообучению**
 - a) В конструирование роботов
 - b) В строительстве зданий
- 7. В каком веке были изобретены биологические микрочипы**
 - a) 20 век
 - b) 21 век
 - c) 18 век
 - d) 16 век
- 8. Как называют человекоподобного робота**
 - a) Андроид
 - b) Терминал
 - c) Бионикс
- 9. Кем был сделан первый чертеж человекоподобного робота**
 - a) Аль-Джазари
 - b) Леонардо да Винчи
 - c) Антонио Гауди
- 10. Первые попытки использовать природные формы в строительстве предпринял**
 - a) Аль-Джазари
 - b) Леонардо да Винчи
 - c) Антонио Гауди
- 11. Основоположник современной аэродинамики**
 - a) Жуковский

б) Циолковский

с) Королев

Шкала оценки образовательных достижений:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки балл (отметка) вербальный аналог
90 - 100	«5»-отлично
80 - 89	«4»- хорошо
70 -79	«3»- удовлетворительно
менее 70	«2»- неудовлетворительно

Бланк ответов к тестам:

Номер вопроса	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 6	Раздел 7
1	A	B	D	C	A	C
2	B	B	C	B	C	B
3	C	A	B	B	A	A
4	B	B	A	C	B	B
5	C	C	B	C	C	C
6	B	C	C	D	A	A
7	A	D	B	B	C	A
8	C	B	C	A	B	A
9	D	D	C	A	B	B
10	D	C	C	C	D	C
11	B	C	B			A
12	B	B	C			
13	B	B	D			
14	B	B	D			
15	A	D	D			
16	B		C			
17	B		C			
18	A					
19	D					
20	C					
21	C					
22	D					
23	D					
24	A					
25	B					

Практическая работа № 1

Тема: «Методы исследований в биологии»

Цель: изучить основные методы исследований, применяющиеся в биологии; научиться использовать полученные знания для решения конкретных задач

Теоретические положения

Биология изучает живые системы с помощью различных методов. Основными являются наблюдение и эксперимент, к важным относится описательный, сравнительный и исторический методы; в настоящее время в биологии все большую роль играют статистические методы и метод моделирования.

Наблюдение – отправной пункт всякого естественнонаучного исследования. В биологии это особенно хорошо заметно, так как объект ее изучения – человек и окружающая его живая природа. Наблюдение как метод собирания информации – хронологически самый первый прием исследования, появившийся в арсенале биологии, а точнее, еще ее предшественницы – естественной истории. И это неудивительно, так как наблюдение опирается на чувственные способности человека (ощущение, восприятие, представление).

Наблюдения могут быть прямыми или косвенными, они могут вестись с помощью технических приспособлений или без таковых. Так, орнитолог видит птицу в бинокль и может слышать ее, а может фиксировать прибором звуки вне слышимого человеческим ухом диапазона; гистолог наблюдает с помощью микроскопа зафиксированный и окрашенный срез ткани, а, скажем, для молекулярного биолога наблюдением может быть фиксация изменения концентрации фермента в пробирке.

В наблюдении важна не только точность, аккуратность и активность наблюдателя, но и его непредвзятость, его знания и опыт, правильный выбор технических средств. Постановка задачи предполагает также наличие плана наблюдений, т.е. их планомерность.

Экспериментальный метод исследования явлений природы связан с активным воздействием на них путем проведения опытов (экспериментов) в контролируемых условиях. Этот метод позволяет изучать явления изолированно и достигать повторяемости результатов при воспроизведении тех же условиях. Эксперимент обеспечивает более глубокое, чем другие методы исследования, раскрытие сущности биологических явлений. Именно благодаря экспериментам естествознание в целом и биология частности дошли до открытия основных законов природы. Экспериментальный метод служит не только для проведения опытов, получения ответов на поставленные вопросы, но и для доведения правильности принятой в начале гипотезы или позволяет скорректировать ее.

Полный цикл экспериментального исследования состоит из нескольких стадий. Как и наблюдение, эксперимент предполагает наличие четко сформулированной цели исследования, плана, базируется на предположениях, т.е. исходных положениях. Поэтому, приступая к эксперименту, нужно определить его цели и задачи, обдумать возможные результаты. Научный эксперимент должен быть хорошо подготовлен и тщательно проведен. Кроме того, эксперимент требует определенной квалификации проводящих его исследователей.

На втором этапе выбираются конкретные приемы и средства технического воплощения и контроля. В последние полвека в биологии широко используются методы математического планирования и проведения экспериментов. Результаты проведенного опыта затем интерпретируются, что дает возможность истолковать их. Таким образом, замысел, план проведения и интерпретация результатов эксперимента в гораздо большей степени зависят от теории, чем поиски и интерпретации данных наблюдения.

Собрав фактический материал, необходимо, прежде всего, описать его. Поэтому биологические наблюдения всегда сопровождаются описанием изучаемого объекта. Под эмпирическим **описанием** понимается «фиксация средствами естественного или искусственного языка сведений об объектах, данных в наблюдении». Это означает, что описывать результат наблюдения можно и в числовом выражении, формулами, а также наглядным образом – с помощью рисунков, схем, графиков. Факт, полученный в результате наблюдения, может быть многозначным, так как зависит от многих приводящих обстоятельств и несет на себе отпечаток наблюдателя, места и времени события. Поэтому, строго говоря, только из наличия факта еще не следует его истинность. Иными словами, факты нуждаются в интерпретации.

Работа по описанию живой природы, проведенная в XVI–XVII вв. в биологии, имела огромное значение для ее развития. Она открыла пути к систематизации животных и растительных организмов, показав все их разнообразие. Кроме того, эта деятельность значительно расширила сведения о формах и внутреннем устройстве живых организмов.

Позже описательный метод лег в основу **сравнительного и исторического** методов биологии. Правильно составленные описания, произведенные в разных местах, в разное время, можно сравнивать. Это позволяет путем сопоставления изучать сходство и различие организмов и их частей. Находя закономерности, общие для разных явлений, имея в своем распоряжении соответствующие описания, биолог может сравнить размеры раковин моллюсков одного биологического вида в наши дни и при Ламарке, поведение лося в Сибири и на Аляске, рост культуры клеток при низкой и высокой температуре и так далее. Поэтому сравнительный метод получил распространение еще в XVIII веке. На его принципах была основана систематика и сделано одно из крупнейших обобщений – создана клеточная теория.

Исторический метод исследования явлений природы выясняет закономерности появления и развития биологических систем, становления их структуры и функций; является основой создания теории эволюции. С введением этого метода в биологии произошли качественные изменения: из чисто описательной науки она стала трансформироваться в науку объясняющую.

Статистический метод исследования явлений природы основывается на сборе, измерении и анализе информации.

Метод **моделирования** представляет собой изучение определенного процесса или явления через воссоздание его (или его свойств) в виде модели.

Указанные методы не исчерпывают всего арсенала методов, используемых биологией. Каждая биологическая наука имеет собственные методы для изучения своего предмета. Например, в микробиологии используются микроскопические методы, культивирование микроорганизмов, методы стерилизации; в генетике – близнецовый, гибридологический, фенотипический, популяционный и другие, которые будут более подробно рассмотрены на следующих занятиях.

К основным этапам научного исследования относятся следующие:

- ✓ Постановка проблемы.
- ✓ Формулирование темы, целей и задач исследования.
- ✓ Выдвижение гипотез (научных предположений).
- ✓ Планирование эксперимента, выбор методов исследования.
- ✓ Проведение практической части исследования, регистрация качественных и количественных результатов.
- ✓ Многократное повторение эксперимента для достоверности.
- ✓ Обработка полученных результатов.
- ✓ Анализ полученных результатов.
- ✓ Формулировка выводов, проверка гипотез.
- ✓ Определение круга нерешенных вопросов.
- ✓ Оформление итогов исследования.

На основе анализа данных экспериментов или научных фактов (событий или явлений, точно установленных и многократно подтвержденных исследованиями многих ученых) может быть сформулирована теория (система наиболее общих знаний в определенной области науки) или закон - вербальное и/или математически сформулированное утверждение, которое описывает соотношения, связи между различными научными понятиями, предложенное в качестве объяснения фактов и признанное на данном этапе научным сообществом согласующимся с экспериментальными данными.

Задания

1. Изучить по презентации, методичке и рекомендованным источникам методы, применяющиеся в биологии, описать их в тетради в виде таблицы, заполнив первые три колонки.

№	Название метода	Сущность метода	Пример использования метода

2. Используя таблицу «Важнейшие даты в биологии» (приложение 1), заполните четвертую колонку таблицы, приведя 2-3 примера использования каждого метода.

3. Выберите по три наиболее важных (с вашей точки зрения) события в развитии:

- микробиологии;
- цитологии;
- генетики.

4. В лаборатории исследовали влияние температуры на размножение бактерий. После эксперимента были получены следующие данные: при температуре 5°C количество бактерий было равно 30, при 48 °C – 140, при 70 °C – 280, при 80 °C - 279, при 100 °C - 65. Отрадите эти данные в таблице и на графике. Опишите полученную закономерность. Определите оптимальную температуру развития для данного вида бактерий.

5. Составьте примерный план эксперимента по изучению причин порчи любого выбранного вами пищевого продукта, включив обязательные пункты:

- краткое описание объекта, постановка проблемы, формулировка гипотезы;
- цель и задачи работы;
- факторы, которые вы хотите изучить;
- выходные параметры и методы их контроля, которые вы хотели бы использовать;
- количество повторностей каждого опыта;
- возможные варианты представления полученных данных;
- возможную научную и практическую ценность полученных вами результатов.

Рекомендуемая литература

Биология : учебник для студ. мед. спец. вузов : В 2 кн. / [В.Н. Ярыгин, В.И. Васильева, И.Н. Волков, В.В. Синельщикова] ; под ред. В.Н. Ярыгина, кн.1. - 6-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2004. - 429 с.

Биология : учебник для студ. мед. спец. вузов : В 2 кн. / [В.Н. Ярыгин, В.И. Васильева, И.Н. Волков, В.В. Синельщикова] ; под ред. В.Н. Ярыгина, Кн.2. – 6-е изд., стер. – М. : Высшая школа, 2004. – 331 с. 27

Тейлор, Д. Биология : в 3 т. / Д. Тейлор, Н.Грин, У. Стаут ; под ред. Р. Сопера ; пер. с англ., Т.1. – М. : Мир, 2001. – 454 с.

Тейлор, Д. Биология : в 3 т. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под ред. Р. Сопера ; пер. с англ., Т.2 . - М. : Мир, 2002. - 436 с.

Тейлор, Д. Биология : в 3 т. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под ред. Р. Сопера ; пер. с англ., Т.3. – М. : Мир, 2002. – 451 с.

Левитина Т. П.Общая биология: Словарь понятий и терминов. СПб.: Паритет, 2002. – 538 с.

Рекомендуемые информационные ресурсы:

Биология [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bse.scilib.com/article118100.html>

Биология [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%C1%E8%EЕ%EB%EE%E3%E8%FF>

Пантелеев, М. Биологическая сложность - главная проблема современной биологии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.gazeta.ru/science/2011/08/14_a_3733061.shtml

Проект «Вся Биология» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://sbio.info/>

Приложение 1

ВАЖНЕЙШИЕ ДАТЫ В РАЗВИТИИ БИОЛОГИИ

- 1500 г. Установлена невозможность выживания животных в атмосфере, в которой не происходит горение (Леонардо да Винчи)
- 1600 г. Изготовлен первый микроскоп (Г. Галилей)
- 1628 г. Открыто кровообращение (В. Гарвей)
- 1651 г. Сформулировано положение «Все живое из яйца» (В. Гарвей)
- 1661 г. Открыты капилляры (М. Мальпиги)
- 1665 г. Обнаружена клеточная структура пробки (Р. Гук)
- 1668 г. Экспериментально доказано развитие личинок мух из отложенных яиц (Ф. Реди)
- 1674 г. Открыты бактерии и простейшие (А. Левенгук)
- 1677 г. Впервые увиден сперматозоид человека (А. Левенгук)
- 1688 г. Введено понятие о виде как систематической единице (Д. Рей)
- 1694 г. Экспериментально доказано наличие пола у растений (Р. Камерариус)
- 1727 г. Установлено воздушное питание растений (С. Гейлс)
- 1753 г. Разработаны принципы систематики организмов и бинарная номенклатура (К. Линней)
- 1754 г. Открыт углекислый газ (Дж. Блэк)
- 1766 г. Открыт водород (Г. Кавендиш)
- 1772 г. Открыто выделение кислорода растениями (Дж. Пристли)
- 1779 г. Показана связь между светом и зеленой окраской растений (Ян Ингенхауз)
- 1809 г. Привлечено внимание к влиянию среды на изменчивость организмов (Ж.-Б. Ламарк)
- 1814 г. Установлена способность экстрактов ячменя превращать крахмал в сахар (Г. Кирхгоф)
- 1823 г. Отмечены доминантность и рецессивность признаков садового гороха (Т.Э. Найт)
- 1831 г. Открыто клеточное ядро (Р. Броун)
- 1839 г. Сформулирована клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден)
- 1839 г. Сформулировано положение о «неживой» природе ферментов (Ю. Либих)
- 1845 г. Впервые синтезировано органическое соединение (уксусная кислота) из неорганических предшественников
- 1858 г. Сформулировано положение «Каждая клетка из клетки» (Р. Вирхов)
- 1859 г. Опубликована книга Ч. Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора, или сохранение благоприятствующих пород в борьбе за жизнь»
- 1862 г. Опровергнута теория самопроизвольного зарождения (Л. Пастер)
- 1862 г. Показано фотосинтетическое происхождение крахмала (Ю. Сакс)
- 1862 г. Открыты явления торможения в ЦНС (М. Сеченов)
- 1866 г. Опубликованы законы наследственности (Г. Мендель)
- Доказано, что способность ферментировать сахар (превращать его в спирт)
- 1871 г. принадлежит не дрожжевым клеткам, а содержащимся в них ферментам (М.М. Манассеина)
- 1871 г. Открыты нуклеиновые кислоты (Ф. Мишер)
- Доказано, что процессы окисления происходят в тканях, а не в крови (Е. Пфлюгер)
- 1875 г. Дано первое описание хромосом (Э. Страсбургер)
- 1878 г. Предложен термин «энзим» для обозначения ферментов (Ф.В. Кюне)
- 1883 г. Сформулирована биологическая (фагоцитарная) теория иммунитета (И.И. Мечников)
- 1892 г. Открыты вирусы (Д.И. Ивановский)

- 1893 г. Открыты нитрифицирующие бактерии и объяснена их роль в круговороте азота (С.Н. Виноградский)
- 1897 г. Показано, что брожение может происходить вне живых клеток, т.е. начато исследование гликолиза (Г. и Э. Бухнер)
- 1898 г. Открыто двойное оплодотворение у цветковых растений (О. Г. Навашин)
- 1900 г. Вторичное открытие законов наследственности (К. Корренс, К. Чермак и Г. де Фриз)
- 1900 г. Открыты группы крови у человека (К. Ландштейнер)
- 1901 г. Сформулировано представление об условно-рефлекторной деятельности (И.П. Павлов)
- 1903 г. Привлечено внимание к роли зеленых растений в космическом круговороте энергии и веществ (К.А. Тимирязев)
- 1906 г. Начато использование дрозофилы в качестве экспериментальной генетической модели (Т. Морган)
- 1910 г. Доказано сцепление генов в хромосомах (Т. Морган)
- 1910 г. Доказано единство брожения и дыхания (С.П. Костычев)
- 1910 г. Сформулирована теория филэмбриогенеза (А.Н. Северцов)
- 1920 г. Открыта нейросекретция (О. Леви)

- 1920 г. Сформулирован закон гомологических рядов наследственности (Н. И. Вавилов)
- 1921 г. Открыто влияние одной части зародыша на другую и выяснена роль этого явления в детерминации частей развивающегося зародыша (Г. Шпеман)
- 1922 г. Открыт лизоцин (А. Флеминг)
- 1923 г. Охарактеризован фотосинтез в качестве окислительно-восстановительной реакции (Т. Тунберг)
- 1924 г. Опубликована естественно-научная теория происхождения жизни на Земле (А.И. Опарин)
- 1926 г. Объяснена роль мутаций в естественном отборе (С.С. Четвериков)
- 1926 г. Получена кристаллическая уреазы (Д. Сампер)
- 1926 г. Опубликован труд В.И. Вернадского «Биосфера»
- 1931 г. Открыто дыхательное фосфорилирование на уровне клеток (В.А. Энгельгардт)
- 1932 г. Появление первого электронного микроскопа просвечивающего типа (М. Кноль, Э. Руска)
- 1933 г. Выделены и охарактеризованы ауксины растений (Ф. Кегль)
- 1934 г. Обоснована центровая теория гена (Н.П. Дубинин, А.С. Сребровский и др.)
- 1937 г. Открыт цикл трикарбоновых кислот (Г.А. Кребс)
- 1939 г. Сформулирована теория природной очаговости трансмиссивных болезней (Е.Н. Павловский)
- 1940 г. Получен пенициллин (Г. Флори и Э. Чейн)
- 1940 г. Сформулирована теория биогеоценозов (В.Н. Сукачев)
- 1941 г. Экспериментально доказано, что синтез бактериальными клетками факторов роста контролируется генами (Д. Билд и Э. Татум)
- 1943 г. Доказано существование спонтанных мутаций (С. Лурия и М. Дельбрюк)
- 1944 г. Доказана генетическая роль ДНК (О. Эвери, С. Маклеод и М. Маккарти)
- 1944 г. Сформулировано учение о девастации гельминтов (К.И. Скрябин)
- 1946 г. Открыта система рекомбинации у бактерий (Д. Ледерберг и Э. Татум)
- 1948 г. Обосновано единство принципов управления в технических системах и живых организмах (Н. Винер)
- 1951 г. Сформулировано представление о вторичной структуре белков и открыта α -

	спираль (Л. Полинг)
1952 г.	Открыты мигрирующие (транспозитируемые) генетические элементы растений (В. Макклиток)
1953 г.	Сформулированы представления о структуре ДНК (Д. Уотсон и Ф. Крик)
1957 г.	Запущен второй искусственный спутник Земли с лайкой на борту (СССР)
1960 г.	Синтезирован хлорофилл (Р. Вудворд)
1960 г.	Установлена гибридизация культивируемых соматических клеток (Г. Барский)
1961 г.	Определены тип и общая природа генетического кода (Ф. Крик, Л. Барнет, С. Бреннер, Р. Уотс-Тобин)
1961 г.	Начато клонирование животных (Дж. Гердон)
1962 г.	Сформулированы представления о регуляции активности генов (Ф. Жакоб и Ж. Моно)
1964 г.	Открыты транспозиремые (перемещаемые) генетические элементы микроорганизмов (Э. Кондо и С. Митоухаши)
1966 г.	Расшифрован генетический код (М. Ниренберг, М. Очоа, Х. Корана)
1968 г.	Осуществлен химический синтез гена (Х. Корана)
1968 г.	Открыты рестрикционные эндонуклеазы (М. Месельсон, Р. Юан, С. Ланн, В. Арбер)
1970 г.	Открыта обратная транскрипция (Х. Темин, Д. Балтиморе)
1973 г.	Опубликованы результаты первых экспериментов по молекулярному клонированию (С. Коэн, А. Чанг)
1975 г.	Открыты гибридомы и способ получения моноклеточных антител (Ц. Мильштейн)
1982 г.	Показана возможность изменения фенотипа млекопитающих (получения трансгенных мышей) с помощью рекомбинантных молекул ДНК (Р. Полмитер и Р. Бринстер)
1982 г.	Открыта каталитическая активность РНК (Т. Чек)
1988 г.	Установлен фактор, «лицензирующий» и позволяющий один раунд репликации ДНК на клетку (Д. Блау, Р. Лаун)
1993 г.	Осуществлены первые эксперименты по индукции монозиготных близнецов человека (П. Стилман и Д. Холл)
1994 г.	Идентификация семейства гомеотических (Нох) генов, которые существенны в определении плана строения хордовых (К. Кеньон)
1995 г.	Установлена возможность оплодотворения женских половых клеток мужскими сперматидами (Ж. Тестарт, Я. Тесарик и К. Мендоза)
1997 г.	Установлена возможность получения (клонирования) потомства млекопитающих путем оплодотворения яйцеклеток, лишенных ядер, ядрами соматических клеток (И. Вилмут, К. Кэмпбелл и др.)
2001 г.	Секвенирован геном человека (Интернациональный коллектив научных работников)

Практическая работа № 2

Тема: «Сравнение строения клеток растений, животных, грибов и бактерий».

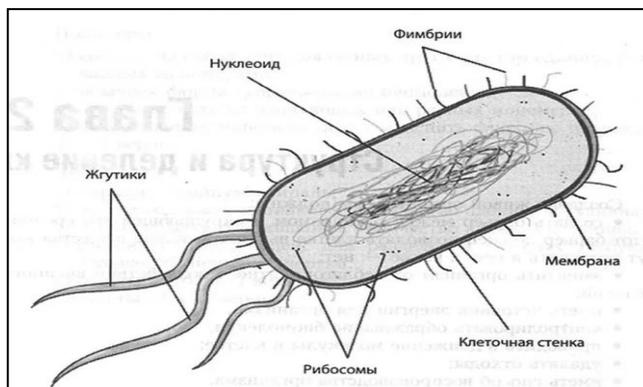
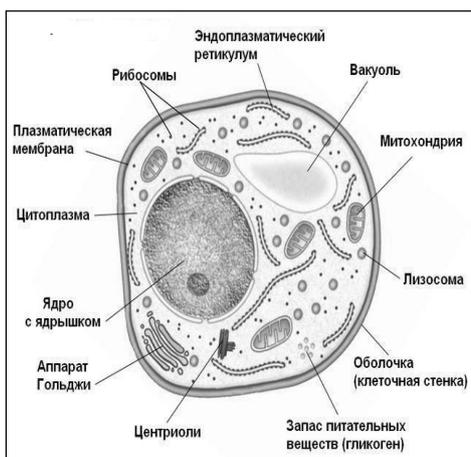
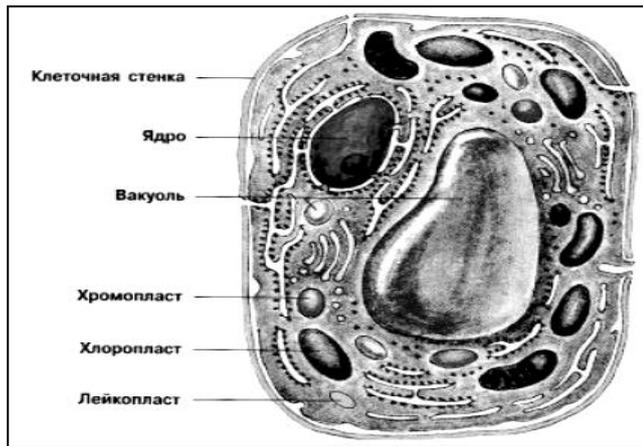
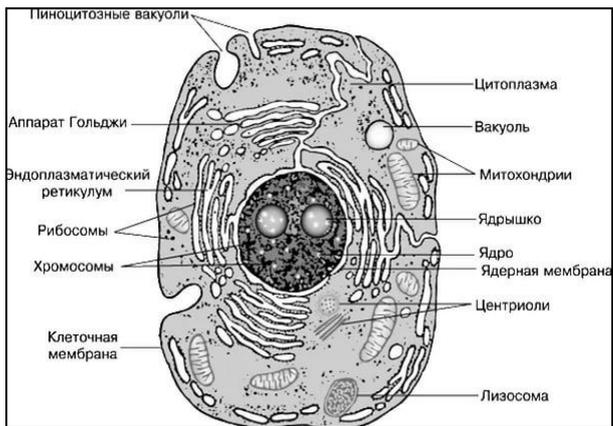
Цель. Научиться различать клетки эукариотов и прокариотов, знать характерные черты их строения.

Оборудование и материалы: микрофотографии клеток различных царств организмов.

Ход работы.

1.Рассмотрим микрофотографии животной, растительной, грибной и бактериальной клеток.

2.Изучим особенности их строения, расчертим и заполним таблицу:



Особенности строения	Животная клетка	Растительная клетка	Грибная клетка	Бактериальная клетка
1.Наличие ядра				
2.Наличие нуклеоида				
3.Наличие цитоплазмы				
4.Наличие гликокаликса или клеточной стенки, материал клеточной стенки				
5.Наличие митохондрий				
6. Наличие пластид				
7.Наличие ЭПС				
8.Наличие комплекса Гольджи				
9.Наличие лизосом				
10.Наличие вакуолей				
11.Наличие микротелец или пероксисом				
12.Наличие клеточного центра				

13.Наличие цитоскелета				
14.Наличие рибосом(крупных-мелких)				

Вывод: Эукариоты – это..... . К ним относятся Прокариоты – это К прокариотам относятся Прокариоты, в отличие от эукариотов, не только не имеют ..., но и других ..., кроме мелких

Практическая работа № 3

Тема: «Составление элементарных схем скрещивания»

Цель: Научиться составлять простейшие схемы моногибридного скрещивания на основе предложенных данных.

Оборудование: учебник, тетрадь, условия задач, ручка.

Ход работы:

1. Вспомнить основные законы наследования признаков.
2. Коллективный разбор задач на моногибридное скрещивание.
3. Самостоятельное решение задач на моногибридное скрещивание, подробно описывая ход решения и сформулировать полный ответ.

Задачи на моногибридное скрещивание

Задача № 1. У крупного рогатого скота ген, обуславливающий черную окраску шерсти, доминирует над геном, определяющим красную окраску. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гомозиготного черного быка и красной коровы?

Разберем решение этой задачи. Вначале введем обозначения. В генетике для генов приняты буквенные символы: доминантные гены обозначают прописными буквами, рецессивные – строчными. Ген черной окраски доминирует, поэтому его обозначим А. Ген красной окраски шерсти рецессивен – а. Следовательно, генотип черного гомозиготного быка будет АА. Каков же генотип у красной коровы? Она обладает рецессивным признаком, который может проявиться фенотипически только в гомозиготном состоянии (организме). Таким образом, ее генотип аа. Если бы в генотипе коровы был хотя бы один доминантный ген А, то окраска шерсти у нее не была бы красной. Теперь, когда генотипы родительских особей определены, необходимо составить схему теоретического скрещивания.

Черный бык образует один тип гамет по исследуемому гену – все половые клетки будут содержать только ген А. Для удобства подсчета выписываем только типы гамет, а не все половые клетки данного животного. У гомозиготной коровы также один тип гамет – а. При слиянии таких гамет между собой образуется один, единственно возможный генотип – Аа, т.е. все потомство будет единообразно и будет нести признак родителя, имеющего доминантный фенотип – черного быка.

P АА * аа

G А а

F Аа

Таким образом, можно записать следующий ответ: при скрещивании гомозиготного черного быка и красной коровы в потомстве следует ожидать только черных гетерозиготных телят.

Следующие задачи следует решить самостоятельно, подробно описав ход решения и сформулировав полный ответ.

Задача № 2 У человека аллель длинных ресниц доминирует над аллелем коротких. Женщина с длинными ресницами, у отца которой были короткие ресницы, вышла замуж за мужчину с короткими ресницами. Какова вероятность рождения в данной семье ребенка с длинными ресницами? Какие генотипы могут быть у детей этой супружеской пары?

Задача № 3. Какое потомство можно ожидать от скрещивания коровы и быка, гетерозиготных по окраске шерсти?

Задача № 4. У морских свинок вихрастая шерсть определяется доминантным геном, а гладкая – рецессивным. Скрещивание двух вихрастых свинок между собой дало 39 особей с вихрастой шерстью и 11 гладкошерстных животных. Сколько среди особей, имеющих доминантный фенотип, должно оказаться гомозиготных по этому признаку? Морская свинка с вихрастой шерстью при скрещивании с особью, обладающей гладкой шерстью, дала в потомстве 28 вихрастых и 26 гладкошерстных потомков. Определите генотипы родителей и потомков.

Вывод:

Вопросы для контроля

1. Какое скрещивание называют моногибридным?
2. Что такое доминирование?
3. Какой признак называют доминантным, а какой – рецессивным?
4. Охарактеризуйте с генетической позиций понятия «гомозигонный» и «гетерозигонный» организм.
5. Сформулируйте закон расщепления. Почему он так называется?
6. Что такое чистота гамет? На каком явлении основан закон чистоты гамет?

Практическая работа № 4

Тема: «Решение генетических задач»

Цель:

закрепить умение решать генетические задачи на разные типы наследования.

Задачи:

1. развивать знания о закономерностях наследования признаков; подтвердить статистический характер явления расщепления признаков, возможность математического расчета вариантов по генотипу и фенотипу;
2. показать необходимость генетических знаний для прогнозирования появления наследственных болезней у человека и их ранней диагностики;
3. закрепить прочность знаний генетических законов и правил, терминов и понятий, их условное обозначение.

Ход работы
Теоретическая часть
Словарь терминов

Ген – это участок молекулы ДНК, содержащий информацию о первичной структуре одного белка.

Аллельные гены – это пара генов, определяющих альтернативные признаки организма.

Альтернативные признаки – это взаимоисключающие, контрастные признаки.

Гомозигота – клетка или организм, содержащие одинаковые аллели одного и того же гена (AA или aa).

Гетерозигота – клетка или организм, содержащие разные аллели одного и того же гена (Aa).

Генотип – совокупность всех генов организма.

Фенотип – совокупность признаков организма, формирующихся при взаимодействии генотипа с окружающей средой.

Гибридологический метод – изучение признаков родительских форм, проявляющихся в ряду поколений у потомства, полученного путём гибридизации (скрещивания).

Моногибридное скрещивание – это скрещивание форм, отличающихся друг от друга по одной паре изучаемых контрастных (альтернативных) признаков, которые передаются по наследству.

Дигибридное скрещивание – это скрещивание форм, отличающихся друг от друга по двум парам изучаемых альтернативных признаков.

Генеалогический метод – метод анализа родословных

Пробанд – человек, с которого начинается исследование определенной семьи;

сибсы – потомки одних и тех же родителей (братья и сестры).

Техника решения задач

Алгоритм	Символика
1. Краткая запись условий задачи. Введение буквенных обозначений генов, обычно А и В. Определение типа наследования (доминантность, рецессивность), если это не указано. 2. Запись фенотипов и схемы скрещивания словами. 3. Определение фенотипов в соответствии с условиями. Запись генотипов символам генов под фенотипами. 4. Определение гамет. Выяснение их числа и находящихся в них генов на основе установленных генотипов. 5. Составление решетки Пеннета. 6. Анализ решетки согласно поставленным вопросам. 7. Краткая запись ответов	1. Р – перента – родители. Родительские организмы, взятые для скрещивания, отличающиеся наследственными задатками. 2. F – филис – дети. Гибридное потомство. 3. F ₁ – гибриды I поколения, F ₂ – гибриды II поколения. 4. G- гаметы А а ... 5. А, В – доминантные гены, отвечающие за доминантные признаки (например, желтую окраску и гладкую поверхность семян гороха). 6. а, в – рецессивные гены, отвечающие за развитие рецессивных признаков (например, зелёной окраски семян гороха и морщинистой поверхности семян гороха). 7. А, а – аллельные гены, определяющие конкретный признак. 8. АА, ВВ – доминантные гомозиготы, аа, вв – рецессивные гомозиготы. 9. X – знак скрещивания. 10. ♀ - символ, обозначающий женский пол особи. 11. ♂ - символ, обозначающий мужской пол особи

Оформление задач по генетике.

1. На первом (слева) месте пишется женская (материнская) особь, на втором (справа) пишется мужская (отцовская) особь.
2. Аллельные гены пишутся рядом (AABB).
3. При записи генотипа буквы пишутся в алфавитном порядке (aaBB, а не BВаа).
4. Под генотипом пишут фенотип.
5. Фенотипы и гаметы пишутся строго под соответствующим генотипом.
6. Записывается ход решения с объяснениями. Можно оформлять в решётке Пеннета.
7. Записывается ответ.

Дигибридное скрещивание

1. Одна из форм анемии (заболевание крови) наследуется, как аутосомный доминантный признак. У гомозигот это заболевание приводит к смерти, у гетерозигот проявляется в легкой форме. Женщина с нормальным зрением, но легкой формой анемии родила от здорового по крови мужчины дальтоника, сына, страдающего легкой формой анемии и дальтонизмом. Определите генотипы родителей и вероятность рождения следующего сына без аномалий, указав его генотип?

Сцепленное с полом наследование

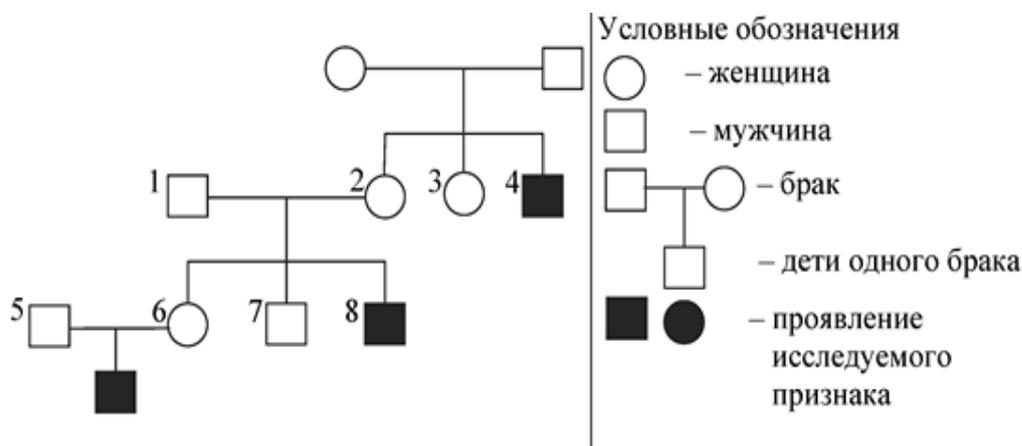
2. Гены окраски шерсти кошек расположены в X-хромосоме. Черная окраска определяется геном X^B , рыжая — геном X^b , гетерозиготы имеют черепаховую окраску. От черной кошки и рыжего кота родились: один черепаховый и один черный котенок. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства, возможный пол котят.

Группы крови

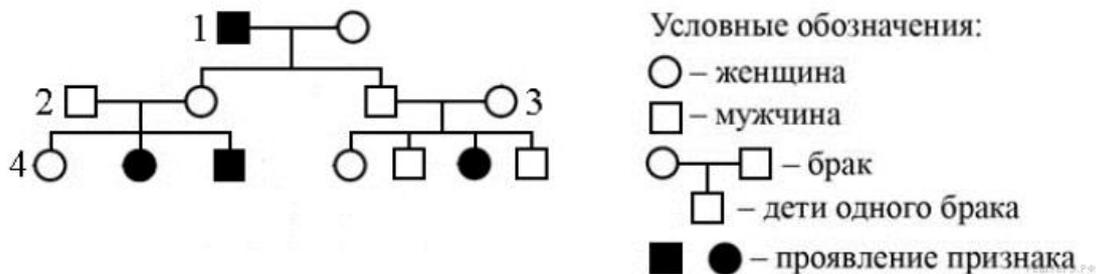
3. У человека имеются четыре фенотипа по группам крови: I(0), II(A), III(B), IV(AB). Ген, определяющий группу крови, имеет три аллеля: I^A , I^B , i^0 , причем аллель i^0 является рецессивной по отношению к аллелям I^A и I^B . Родители имеют II (гетерозигота) и III (гомозигота) группы крови. Определите генотипы групп крови родителей. Укажите возможные генотипы и фенотипы (номер) группы крови детей. Составьте схему решения задачи. Определите вероятность наследования у детей II группы крови.

Генеалогическое древо

4. По родословной, представленной на рисунке, определите характер наследования признака (доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом), выделенного черным цветом, генотипы родителей и детей в первом поколении. Укажите, кто из них является носителем гена, признак которого выделен черным цветом.



5. По изображённой на рисунке родословной установите характер наследования признака, выделенного чёрным цветом (доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом), и обоснуйте его. Определите генотипы людей 1, 2 и 3. Установите, с какой вероятностью женщина 4 будет гетерозиготной.



Вывод:

1. Вывод – это ответ на поставленную цель.
2. Вывод – резюмирование, подведение итогов по ходу работы (что сделали, зачем сделали, как полученные знания/навык пригодятся в будущей профессии).

Практическая работа № 5

Тема: «Изучение изменчивости, построение вариационного ряда и вариационной кривой»

Цель: познакомиться с закономерностями модификационной изменчивости, выработать умения строить вариационный ряд и график изменчивости изучаемого признака; вычислять среднюю величину признака, определять норму реакции

Оборудование: ростомер, рулетка, карандаш, линейка

Ход работы:

1. Измерьте рост каждого школьника в классе с точностью до сантиметра, округлив цифры.
2. Расположите данные в порядке нарастания величины признака, получите вариационный ряд и запишите данные вариационного ряда в таблицу.

Каждое конкретное значение изучаемого признака называют **вариантой V**

Таблица № 1

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Вариант (рост см)																													

3. Сгруппируйте полученные цифры, которые отличаются друг от друга на 5 см. (например, 150-155 см, 156-160 см, 161-165 см.).
4. Подсчитайте количество учеников входящих в каждую группу и заполните таблицу.

Частота встречаемости отдельных вариант обозначается буквой **P**

Таблица № 2

V варианта рост (см)	150 -155	156 -160	161 -165	166 -170	171 -175
P частота встречаемости (количество учащихся)					

5. Постройте вариационный ряд.

С этой целью:

- по оси абсцисс отложите на одинаковом расстоянии количество учащихся;
- по оси ординат отложите числовые значения признака (рост)

Пример:



6. Постройте вариационную кривую

На основании вариационного ряда строится **вариационная кривая** — **графическое отображение частоты встречаемости каждой варианты**.

С этой целью:

- по оси абсцисс отложите на одинаковом расстоянии отдельные варианты роста в

нарастающем порядке;

- по оси ординат отложите числовые значения, соответствующие частоте повторяемости каждой варианты

Пример:



7. Вычислите среднюю величину признака (средний рост учеников).

Среднее значение признака встречается чаще, а вариации, значительно отличающиеся от него, — значительно реже. Это называется нормальным распределением.

М – среднее значение признака

V – значение варианты

Р – частота встречаемости варианты

n – общее число вариант вариационного ряда

8. Определите норму реакции и широту нормы реакции.

Норма реакции _____

Определите **широту нормы реакции** для этого из максимального значения признака вычислите минимальное.

max-min= _____

Выводы:

1. Длина вариационного ряда свидетельствует о
2. Графическим выражением **модификационной изменчивости** признака является.....
3. Пределы вариационной изменчивости признака ограничены.....

Практическая работа № 6

Тема: «Составление пищевых цепей»

Цель: расширить знания о биотических факторах среды.

Оборудование: гербарные растения, коллекции насекомых, иллюстрации различных растений и животных.

Ход работы:

1. Что такое цепь питания?
2. Дайте определение продуцентам, консументам и редуцентам.
3. Составьте две цепи питания. Помните, что цепь всегда начинается продуцентом и заканчивается редуцентом.
4. Назовите организмы, которые должны быть на пропущенном месте следующих пищевых цепей.



1. Паук,
2. древоед-гусеница,
3. ястреб-змеед

4. гусеница

5. мышка

5. Вспомните свои наблюдения в природе и составьте две цепи питания. Подпишите продуценты, консументы (1 и 2 порядков), редуценты.

6. Из предложенного списка живых организмов составить трофическую сеть:

травя, ягодный кустарник, муха, синица, лягушка, уж, заяц, волк, бактерии гниения, комар, кузнечик. Укажите количество энергии, которое переходит с одного уровня на другой.

7. Что отражает правило экологической пирамиды?

8. Зная правило перехода энергии с одного трофического уровня на другой (около 10%), постройте пирамиду биомассы любой пищевой цепи, которую вы нарисовали. Биомасса растений составляет 40 тонн.

9. Чем определяется устойчивость биоценоза? Сформулируйте вывод.

Вывод:

Тема: Составление цепи питания

() **цепь** - последовательность организмов, в которой происходит поэтапный перенос вещества и энергии от источника к потребителю. Организмы, последующего звена поедают организмы предыдущего звена, и таким образом осуществляется цепной перенос энергии и вещества, лежащий в основе круговорота веществ в природе.

— организмы, способные синтезировать органические вещества из неорганических, то есть, все автотрофы.

Консументы — гетеротрофы, организмы, потребляющие готовые органические вещества, создаваемые автотрофами (продуцентами). В отличие от редуцентов, консументы не способны разлагать органические вещества до неорганических.

— микроорганизмы (бактерии и грибы), разрушающие отмершие остатки живых существ, превращающие их в неорганические и простейшие органические соединения.

3. Растения → насекомые → ящерица → бактерии

Растения → кузнечик → лягушка → бактерии

4. Фиалка → Ногохвостки → хищные клещи → хищные многоножки → бактерии

Продуцент — консумент1 — консумент2 — консумент2 — редуцент

Капуста → слизень → лягушка → бактерии

Продуцент — консумент1 — консумент2 — редуцент

6. Травя (100%) -- кузнечик (10%) -- лягушка (1%) -- уж (0,1%) -- бактерии гниения (0,01%).

Кустарник (100%) -- заяц (10%) -- волк (1%) -- бактерии гниения (0,1%).

Трава (100%) -- муха (10%) -- синица (1%) -- волк (0,1%) -- бактерии гниения (0,01%).

Трава (100%) -- комар (10%) -- лягушка (1%) -- уж (0,1%) -- бактерии гниения (0,01%).

7. Правило экологических пирамид очень условно передает закономерность передачи энергии с одного уровня питания на следующий, в пищевой цепочке. Впервые эти графические модели были разработаны Ч. Элтоном в 1927 году. По этой закономерности суммарная масса растений должна быть на порядок больше растительноядных животных, а суммарная масса растительноядных животных на порядок больше хищников первого уровня и т.д. до самого конца пищевой цепи.

8. Трава (40 тонн) -- кузнечик (4 тонны) -- воробей (0,4 тонны) -- лиса (0,04).

Практическая работа № 7

Тема: «Оценка антропогенных изменений в природе»

Цель: проанализировать и оценить антропогенные изменения в биосфере, предложить пути их решения.

Оборудование и материалы: фотографии, статьи о различных глобальных экологических проблемах

<https://infourok.ru/videouroki/56> Основы рационального природопользования

<https://infourok.ru/videouroki/55> влияние загрязнений на живые организмы

<https://infourok.ru/videouroki/62> антропогенное влияние на биосферу

Ход работы

Прочитать текст «Основные экологические проблемы современности».

Для заполнения таблицы используйте информацию видеofilьмов, материалы приведённые ниже.

Заполните таблицу:

Экологические проблемы

Причины

Пути решения

экологических проблем

Сформулируйте вывод. Ответить на вопрос: Какие экологические проблемы, по вашему мнению наиболее серьезные и требуют немедленного решения? Почему?

1. Загрязнение атмосферы

Причины экологической проблемы. Загрязнение атмосферы – экологическая проблема, не понаслышке знакомая жителям абсолютно всех уголков земли. Особенно остро её ощущают представители городов, в которых функционируют предприятия чёрной и

цветной металлургии, энергетики, химической, нефтехимической, строительной и целлюлозно-бумажной промышленности. В некоторых городах атмосферу также сильно отравляют автотранспорт и котельные. Всё это примеры антропогенного загрязнения воздуха. Что же касается естественных источников химических элементов, загрязняющих атмосферу, то к ним относятся лесные пожары, извержения вулканов, ветровые эрозии (развеивание почв и частиц горных пород), распространение пыльцы, испарения органических соединений и естественная радиация.

Последствия загрязнения атмосферы. Атмосферное загрязнение воздуха отрицательно сказывается на здоровье человека, способствуя развитию сердечных и лёгочных заболеваний (в частности, бронхита). Кроме того, такие загрязнители атмосферы как озон, оксиды азота и диоксид серы разрушают естественные экосистемы, уничтожая растения и вызывая смерть живых существ (в частности, речной рыбы).

Решение экологической проблемы. Глобальную экологическую проблему загрязнения атмосферы, по словам учёных и представителей власти, можно решить следующими путями:

- ограничение роста численности населения;
- сокращение объёмов использования энергии;
- повышение энергоэффективности;
- уменьшение отходов;
- переход на экологически чистые возобновляемые источники энергии;
- очистка воздуха на особо загрязнённых территориях.

2. Глобальное потепление

Причины глобального потепления. В течение XX века средняя температура на земле выросла на 0,5 – 1С. Главной причиной глобального потепления считается повышение концентрации углекислого газа в атмосфере вследствие увеличения объёмов сжигаемого людьми ископаемого топлива (уголь, нефть и их производные). Другими предпосылками глобального потепления являются перенаселение планеты, сокращение площади лесных массивов, истощение озонового слоя и замусоривание. Однако не все экологи возлагают ответственность за повышение среднегодовых температур целиком на антропогенную деятельность. Некоторые считают, что глобальному потеплению способствует и естественное увеличение численности океанического планктона, приводящее к повышению концентрации всё того же углекислого газа в атмосфере.

Последствия парникового эффекта. Если температура в течение XXI века увеличится ещё на 1 С – 3,5 С, как прогнозируют учёные, последствия будут весьма печальными:

- поднимется уровень мирового океана (вследствие таяния полярных льдов), возрастёт количество засух и усилится процесс опустынивания земель,
- исчезнут многие виды растений и животных, приспособленные к существованию в узком диапазоне температур и влажности,
- учащаются ураганы.

Решение экологической проблемы. Замедлить процесс глобального потепления, по словам экологов, помогут следующие меры:

- повышение цен на ископаемые виды топлива,
- замена ископаемого топлива экологически чистым (солнечная энергия, энергия ветра и морских течений),
- развитие энергосберегающих и безотходных технологий,
- налогообложение выбросов в окружающую среду,
- минимизация потерь метана во время его добычи, транспортировки по трубопроводам, распределения в городах и сёлах и применения на станциях теплоснабжения и электростанциях,
- внедрение технологий поглощения и связывания углекислого газа,
- посадка деревьев,
- уменьшение размеров семей,
- экологическое просвещение,
- применение фитомелиорации в сельском хозяйстве.

3. Загрязнение воды

Причины экологической проблемы. Главными загрязнителями гидросферы на сегодняшний день являются нефть и нефтепродукты. В воды мирового океана эти вещества проникают в результате крушения танкеров и регулярных сбросов сточных вод промышленными предприятиями. Помимо антропогенных нефтепродуктов, индустриальные и бытовые объекты загрязняют гидросферу тяжёлыми металлами и сложными органическими соединениями. Лидерами по отравлению вод мирового океана минеральными веществами и биогенными элементами признаются сельское хозяйство и пищевая промышленность. Не обходит стороной гидросферу и такая глобальная экологическая проблема как радиоактивное загрязнение. Предпосылкой её формирования

послужило захоронение в водах мирового океана радиоактивных отходов. Многие державы, обладающие развитой атомной промышленностью и атомным флотом, с 49 по 70-й годы XX века целенаправленно складировали в моря и океаны вредные радиоактивные вещества. В местах захоронения радиоактивных контейнеров нередко и сегодня зашкаливает уровень цезия. Воды морей и океанов обогащаются радиацией и в результате подводных и надводных ядерных взрывов.

Последствия радиоактивного загрязнения воды. Нефтяное загрязнение гидросферы приводит к разрушению естественной среды обитания сотен представителей океанической флоры и фауны, гибели планктона, морских птиц и млекопитающих. Для здоровья человека отравление вод мирового океана также представляет серьёзную опасность: «заражённая» радиацией рыба и прочие морепродукты могут запросто попасть к нему на стол.

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Материалы для проведения зачета.

Задания для проведения итогового контроля в форме зачета

1. ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

1. Критерии жизни. Уровни организации живой материи.
2. Химический состав клетки: неорганические вещества, значение и строение.
3. Органические вещества клетки: углеводы и липиды.
4. Белки: состав, строение молекул, значение.
5. Нуклеиновые кислоты: виды, строение, значение.
6. Прокариотическая клетка: строение и функционирование.
7. Бактерии.
8. Вирусы.
9. Органоиды эукариотической клетки.
10. Цитоплазматическая мембрана: строение, мембранный транспорт веществ.
11. Наследственный аппарат клетки: ядро, набор хромосом.
12. Энергетический обмен в клетке.
13. Пластический обмен на примере биосинтеза белков.
14. Жизненный цикл клетки. Митоз.
15. Образование гамет. Мейоз.
16. Эмбриональное развитие животных.
17. Постэмбриональное развитие.
18. Генетика как наука. Методы изучения наследственности.
19. Основные закономерности наследования и понятия генетики.
20. Первый и второй законы Г. Менделя.
21. Генетические законы Г. Менделя.
22. Сцепленное наследование
23. Наследование признаков, сцепленных с полом.
24. Взаимодействие генов.
25. Виды изменчивости. Модификации.
26. Наследственная изменчивость. Мутации.
27. Селекция как наука. Одомашнивание. Методы селекции.
28. Закон гомологических рядов. Современные достижения селекции.
29. Теория эволюции живого на Земле.

30. Эволюционная теория Ч.Дарвина.
31. Естественный отбор: формы и механизмы.
32. Приспособленность и ее относительный характер.
33. Критерии и структура вида.
34. Популяция как единица эволюции: дрейф генов, популяционные волны.
35. Главные направления эволюции. Макро- и микро-эволюция
36. Эволюция растительного мира на Земле.
37. Эволюция животного мира на Земле.
38. Теория происхождения жизни.
39. Происхождение человека.
40. Биосфера: состав и строение.
41. Состав и функционирование биогеоценозов. Пищевые цепи и сети.
42. Изменение биосферы под действием человеческой деятельности.

Шкала оценки образовательных достижений (для всех заданий)

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос полный, логичный, грамотно изложен.
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в ответе на вопрос.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос нелогичный, не полный.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если нет ответа на поставленный вопрос.

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	менее 5 баллов	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	6 – 5 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	8 – 7 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	10 – 9 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

Оценка ответа обучающегося на вопросы зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа.	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе

Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли				на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.