

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»
САРАТОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ЭНЕРГЕТИКИ

«СОГЛАСОВАНО»

Решением предметной

(цикловой) комиссии

Протокол № _____

от «__» _____ 20__ г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора по УВР

_____ С.В. Клюквина

«__» _____ 20__ г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ОУД. 09 БИОЛОГИЯ
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

**15.02.14 ОСНАЩЕНИЕ СРЕДСТВАМИ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ (ПО ОТРАСЛЯМ)**

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальностям среднего профессионального образования далее (СПО) для специальностей СКМиЭ ФГБОУ ВО СГТУ имени Гагарина Ю.А.

15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)

Данное пособие не содержит сведения экстремистского характера и не несет террористическую угрозу.

Разработчик: Чернышова Ирина Анатольевна, преподаватель высшей квалификационной категории СКМиЭ ФГБОУ ВО СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Содержание

Наименование	Лист
Пояснительная записка	4
Перечень практических работ	5
Практическая работа № 1. Решение задач по молекулярной биологии.	6
Практическая работа № 2. Решение упражнений по теме «Клетка».	8
Практическая работа № 3. Изучение наследования признака в семье используя генеалогический метод.	11
Практическая работа №4. Изучение изменчивости у организмов.	13
Список использованной литературы	16

Пояснительная записка

Практические занятия по дисциплине «Биология» составляют из обязательных аудиторных занятий по специальностям СКмиЭ ФГБОУ ВО СГТУ имени Гагарина Ю.А.

09.02.07 Информационные системы и программирование

15.02.08 Технология машиностроения

15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)

15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание промышленного оборудования (по отраслям)

21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ

27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям).

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) в количестве 8 часов.

Данные работы дают возможность студентам показать современные методы комплекснометрического, визуального анализов, познакомить с основами статистической обработки результатов исследований.

Предложенные работы, носят иллюстративный и исследовательский характер.

Тематика и содержание практических занятий соответствуют рабочей программе, разработанной в соответствии с ФГОС по специальностям СПО.

Практические занятия по своему содержанию включают в себя: решение смысловых задач, построение графиков, таблиц, схем, логические ответы.

Предложенные задания развивают у студентов способности сравнивать и анализировать, делать обобщающие выводы; логично и последовательно излагать мысли; устанавливать причинно-следственные связи; применять полученные знания для объяснения новых фактов.

Навыки, приобретенные при выполнении практических занятий, необходимы студенту для его профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать:

- Роль биологии в формировании научного мировоззрения;
- Содержание клеточной теории;
- Содержание эволюционной теории Ч. Дарвина;
- Правила поведения в природной среде;

уметь:

- Выделять существенные признаки живой природы и биологических систем;
- Характеризовать содержание закономерностей наследования, установленных Г. Менделем, хромосомной теории наследственности; современных представлений о гене и геноме, закономерностей изменчивости;
- Пользоваться цитологической терминологией. Обосновывать меры профилактики вирусных заболеваний;
- Объяснить причины эволюции, изменчивости видов;
- Приводить доказательства (аргументация) взаимосвязей организмов и окружающей среды;

В результате изучения учебной дисциплины «Биология» обучающийся должен обладать общими компетенциями:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролиро-

вать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Перечень практических работ

Тема	Часы	Задание	Вид деятельности
Раздел 1. Учение о клетке.	4		
Тема 1.2 Строение и функции клетки. Решение задач по молекулярной биологии	2	Решение задач	Практическая работа №1
Тема 1.4 Жизненный цикл клетки. Решение упражнений по теме «Клетка».	2	Выполнить упражнения	Практическая работа №2
Раздел 3. Основы генетики и селекции.	4		
Тема 3.1 Основы учения о наследственности и изменчивости. Изучение наследования признака в семье используя генеалогический метод.	2	Составить схему родословной семьи	Практическая работа №3
Тема 3.2 Закономерности изменчивости. Изучение изменчивости у организмов.	2	Решение задач, заполнение таблицы, ответить на вопросы	Практическая работа №4
Всего по плану	8		

Практическая работа №1

Тема: Решение задач по молекулярной биологии

Цель: Научиться решать задачи по молекулярной биологии

Общие сведения

Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК) – это макромолекулярные биополимеры, мономером которых является нуклеотид, состоящий из пентозы (в ДНК – дезоксирибозы, в РНК – рибозы), остатка фосфорной кислоты и одного из азотистых оснований. У большинства организмов ДНК – двойная спираль из полинуклеотидных цепей, закрученных вправо. Цепи антипараллельны, т.е. против 5 (фосфатного) конца одной цепи стоит 3 (ОН) конец другой цепи. Ширина спирали – 2 нм, длина шага (полного оборота) – 3-4 нм, в одном шаге – 10 пар нуклеотидов.

Транскрипция происходит с одной цепи ДНК и начинается с присоединения РНК полимеразы к промотору. По мере продвижения РНК – полимеразы по кодогенной ДНК гена синтезируется и-РНК, нуклеотиды которой комплементарны нуклеотидам кодогенной ДНК: против Г(ДНК) встает Ц(РНК), против Ц – Т, против А – У, против Т – А. Заканчивается транскрипция после прохождения кодонов – терминаторов. В итоге образуется и-РНК – копия другой цепи данного гена. На 5-конце и-РНК находится кодон-инициатор, затем следуют кодоны, кодирующие аминокислоты полипептида, на 3-конце находятся кодоны – терминаторы.

Задача

Решить задачи по молекулярной биологии.

1. Чему равна (в нм) ширина двойной спирали ДНК? Сколько пар нуклеотидов в каждом полном витке спирали ДНК? Чему равна длина (в нм) одного витка (шага) спирали ДНК? Чему равно расстояние между соседними нуклеотидами ДНК по оси спирали? Сколько можно закодировать аминокислот в 6 витках спирали ДНК?
2. Одна из цепей фрагмента ДНК имеет следующий состав нуклеотидов: 3...АГГЦЦАГТГ...5. Напишите нуклеотиды комплементарной цепи ДНК. Укажите на ней 3 – и 5 – концы. Какие химические группы находятся на 3- и 5- концах?
3. В молекуле ДНК одной из водорослей содержание Тимина составляет 20% от общего числа азотистых оснований. Сколько (в %) в этой молекуле ДНК содержится аденина, цитозина, гуанина? Напишите полные названия нуклеотидов ДНК, РНК, содержащих одинаковые азотистые основания – аденин и цитозин.
4. Участок одной из цепей ДНК имеет следующий состав нуклеотидов: АЦГТАГЦГГААЦЦГА. Напишите последовательность нуклеотидов в комплементарной цепи данного фрагмента ДНК. Укажите количество водородных связей между комплементарными парами азотистых оснований. Сколько в данном фрагменте ДНК пуриновых и пиримидиновых оснований?
5. Фрагмент ДНК состоит из 60 пар нуклеотидов. Сколько полных витков в этом фрагменте ДНК? Какова длина (в нм) этого фрагмента ДНК?
6. Один из фрагментов ДНК имеет следующий состав нуклеотидов:

А Ц Г Т Г Ц Г А
Т Г Ц А Ц Г Ц Т

Напишите состав нуклеотидов дочерних цепей, образовавшихся в процессе репликаций данного фрагмента ДНК. Отметьте старые и новые полинуклеотидные цепи.

7. Одна из цепей ДНК имеет следующий состав нуклеотидов: АЦГГТАГЦГГААГГЦ. Сколько аминокислот может быть закодировано в данном участке ДНК?

Форма отчета к практической работе № 1

1. Номер практической работы
2. Наименование практической работы
3. Цель
4. Решение задач
5. Список использованных источников

Контрольные вопросы

1. Чем отличается строение молекул ДНК и РНК?
2. В каких органоидах клетки находятся ДНК, РНК?
3. Какое значение для клетки имеют ДНК, РНК?

Список использованных источников

1. В.М. Константинов. Общая биология. М. 2019г.
2. С.И. Белянина. Решение задач по общей биологии. Саратов, 2016г.
3. www.biology.ru (Биология в Открытом колледже. Сайт содержит электронный учебник по биологии, On-line тесты).
4. www.informika.ru (Электронный учебник, большой список интернет-ресурсов).

Тема: Решение упражнений по теме «Клетка»

Цель: Доказать, что клетка является основным структурным звеном живых организмов

Общие сведения

Основные положения клеточной теории на современном этапе развития биологической науки можно сформулировать следующим образом.

1. Клетка – основная единица строения и функционирования живого организма.
2. Клетка – саморегулирующаяся открытая система.
3. Клетки всех организмов в принципе сходны по химическому составу, строению и функциям.
4. Жизнь организма в целом обусловлена взаимодействием составляющих его клеток.
5. Все новые клетки образуются при делении исходных клеток.
6. В многоклеточных организмах клетки специализированы по выполняемым ими функциям и образуют ткани.

Общие черты, характерные для растительной и животной клеток.

1. Принципиальное единство строения (в обоих случаях имеются поверхностный аппарат клетки, цитоплазма, ядро).
 2. Сходство в протекании многих химических процессов в цитоплазме и ядре (биосинтез белка, кислородное расщепление некоторых органических веществ, репликация ДНК).
 3. Единство принципа передачи наследственной информации при делении клетки.
 4. Сходное строение мембран.
 5. Единство химического состава.
- Наряду с перечисленными сходствами растительная и животная клетки имеют черты различия, возникшие в процессе разнонаправленной эволюции автотрофных и гетеротрофных форм жизни.

Задания

1. Заполните таблицу: Химические вещества клетки и их значение

Название вещества	Характерные особенности химического строения	Степень растворимости (гидрофильные или гидрофобные)	Биологическая роль в клетке

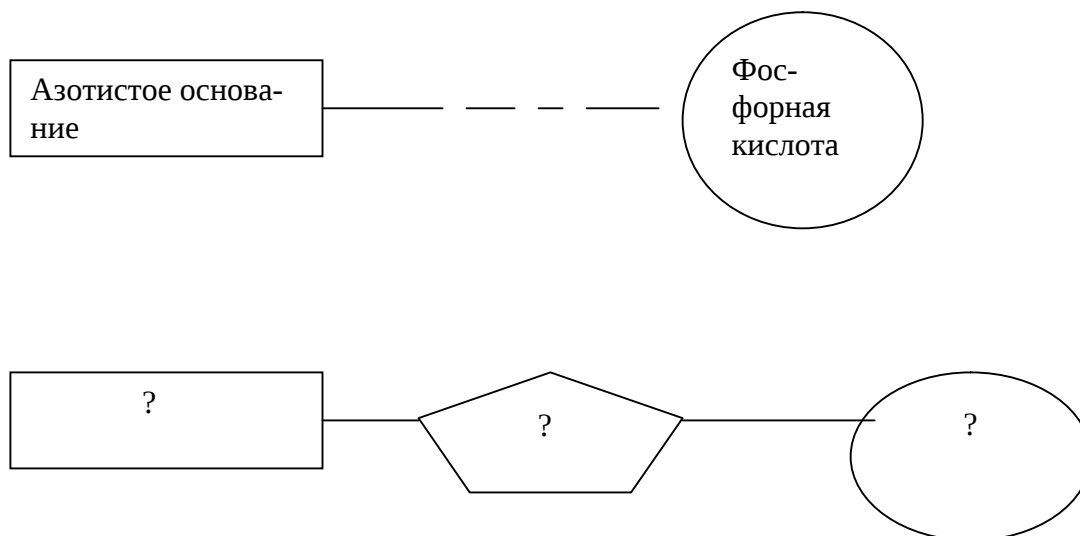
2. Перечислите дополнения в клеточной теории, сделанные Карлом Бэр.
3. Укажите значение для биологической науки клеточной теории.
4. Почему Ф.Энгельс называет клеточную теорию в числе трех великих открытий, дающих научную основу для материалистического миропонимания?
5. Объясните существование различных уровней организации белковой микромолекулы. Какое значение они имеют в жизнедеятельности клетки?
6. В чем заключается значение ферментов в жизнедеятельности клетки?
7. Чем объясняется отрицательное влияние повышенной радиации на клетку (а в больших дозах пагубное)?
8. Закончите схему строения участка молекулы ДНК.

1-я цепь ДНК:

2-я цепь ДНК: ААА – АЦЦ – АГЦ – АТТ – АТГ – ААГ.

9. Дополните схему 1 строения нуклеотида молекулы ДНК.

Подпишите названия веществ, входящих в состав нуклеотида молекулы РНК (схема 2).



10. Прочтите перечень структурных компонентов клетки:

Митохондрии

Реснички

Пластиды

Крахмальные зерна

Рибосомы

Наружная мембрана

Вакуоли

Лизосомы

Капли жира

Комплекс Гольджи

Эндоплазматическая сеть

Ядро

Жгутики

Клеточный центр

Хромосомы

Клеточная оболочка (поверх мембраны)

А) выпишите органоиды, которые характерны для животной, и для растительной клетки.

Б) Выпишите структурные компоненты, относящиеся только к растительным клеткам.

В) Назовите органоиды специального значения.

Г) Назовите органоиды, выполняющие следующие функции: синтез белка, хранение наследственной информации, синтез АТФ.

11. Познакомьтесь с перечнем процессов, происходящих при делении клеток: удвоение хромосом, конъюгация, расположение хромосом по экватору клетки, расхождение пар хромосом к полюсам (по одной из каждой пары), образование диплоидных дочерних клеток, образование гаплоидных дочерних клеток.

А). Выпишите столбиком в необходимой последовательности те процессы, которые характерны для митоза, а ниже – для мейоза.

Б). Рядом с каждым из выписанных процессов схематически изобразите каждый процесс и напишите название фазы, для которой он характерен.

12. Почему расшифровка кода ДНК считается величайшим открытием молекулярной биологии? Какое практическое значение имеет это открытие?

13. Какие функциональные зависимости существуют между органоидами клетки в процессе протекания реакций пластического и энергетического обменов?

14. Заполните таблицу:

Обмен веществ и превращение энергии

Процессы обмена веществ и энергии	Определение	Типы протекающих химических реакций (синтез, расщепление)	Энергетические особенности	Биологическое значение
1.Пластический обмен- ассимиляция				
2.Энергетический обмен- диссимиляция				

15. Заполните таблицу:

Этапы энергетического обмена

Этапы энергетического обмена	Характерные изменения веществ	Энергетические особенности	Биологическое значение
I - подготовительный			
II - бескислородный			
III - кислородный			

Форма отчета к практической работе №2

1. Наименование практической работы
2. Цель
3. Решение заданий в виде схем с текстовым описанием, письменный ответ на суждение, заполненная таблица, вывод по работе.
4. Список использованных источников

Список использованных источников

1. В.М. Константинов. Общая биология. М. 2019г.
2. С.Г. Мамонтов. Общая биология. М. 2017г.
3. www.biology.ru (Биология в Открытом колледже. Сайт содержит электронный учебник по биологии, On-line тесты).
4. www.informika.ru (Электронный учебник, большой список интернет-ресурсов).

Тема: Изучение наследования признака в семье используя генеалогический метод

Цель: Научиться применять генеалогический метода при исследовании родословных линий

Общие сведения

Особенности составления генеалогического древа:

- Пробанд - человек, о котором собирается информация в родословной.
- Сибс - родственник пробанда.
- Фигуры в родословной располагаются по поколениям. Каждое поколение занимает отдельную строку, обозначается слева римской цифрой.
- Арабскими цифрами нумеруются члены одного поколения (весь ряд) слева направо в порядке рождения. Все индивидуумы должны располагаться строго по поколениям в один ряд.
- Внесение данных о родственниках пробанда I и II степеней родства.
- Составления родословной (обычно достаточно трех-пяти поколений)
- Анализ наследования выбранного признака

	Доминантные признаки	Рецессивные признаки
глаза	Большие	Маленькие
	Карие или зеленые	Серые или голубые
уши	широкие	Узкие
нос	С горбинкой	Прямой
	Широкие ноздри	Узкие ноздри
волосы	Темные	Светлые, рыжие
	Волнистые	Прямые
	Облысение у мужчин	Облысение у женщин
	Обильная волосатость тела	Мало волос на теле
руки	Праворукость	Леворукость

Символы, используемые при составлении родословных



Задача

1. Выбрать наследуемый признак.
2. Определить тип наследования признака.
3. Записать символы используемые при составлении родословных.
4. Составит список родственников по линии отца и матери.
5. Составить схему родословной семьи с использованием условных обозначений.
6. Вывод по работе.

Форма отчета к практической работе № 3

1. Номер практической работы
2. Наименование практической работы
3. Цель
4. Решение в виде схем и текстового описания
5. Список использованных источников

Список использованных источников

1. В.М. Константинов. Общая биология. М. 2019 год.
2. С.Г. Мамонтов. Общая биология. М. 2017 год.
3. www.biology.ru (Биология в Открытом колледже. Сайт содержит электронный учебник по биологии, On-line тесты).
4. www.informika.ru (Электронный учебник, большой список интернет-ресурсов).

Тема: Изучение изменчивости у организмов

Цель: Доказать, что изменчивость – общее свойство организмов

Общие сведения

Изменчивость - свойство живых организмов существовать в различных формах. Различают фенотипическую и генотипическую изменчивость. При фенотипической изменчивости наследственный материал не изменяется, возникающие при этом изменения фенотипа могут иметь адаптивный характер (модификации) или неадаптивный (морфозы). При генотипической изменчивости наследственный материал изменяется или в результате нового сочетания неизменных генов в генотипе (комбинативная изменчивость), или в результате изменения самого генотипа (мутационная изменчивость).

Мутации, возникшие в половых клетках, называются генеративными, а в соматических клетках – соматическими. Мутации в ДНК ядра – ядерные, в ДНК митохондрии и пластид – цитоплазматические.

Хромосомные мутации – это перестройки хромосом. Они являются результатом отклонений в нормальном течении клеточного деления. Основная причина хромосомных мутаций – разрыв хромосом и хроматид с последующим соединением по-иному. различают внутривхромосомные и межхромосомные изменения.

К внутривхромосомным изменениям относятся:

1. Делеция – утрата того или иного участка хромосомы;
2. Дупликация – удвоение участка хромосомы;
3. Инверсия – поворот участка хромосомы на 180 градусов.

К межхромосомным изменениям относится:

Транслокация – переход участка или целой хромосомы на другую хромосому.

Изменчивостью называют способность живых организмов приобретать новые признаки и свойства. Изменчивость отражает взаимосвязь организма с внешней средой.

Виды изменчивости:

- наследственная;
- модификационная.

Наследственная изменчивость обусловлена изменениями генов или возникновением их новых комбинаций. Наследственная изменчивость связана с изменениями генотипа организма.

Под модификационной изменчивостью понимают ненаследственные изменения фенотипа под действием условий существования организма. При модификационной изменчивости генотип не затрагивается, в то время как глубина модификаций может определяться генотипом. Модификации – изменения генотипа организма, вызванные факторами внешней среды и не затрагивающие генотипа.

Вариационный ряд - ряд изменчивости данного признака. Подсчет числа вариантов показывает, что частота их встречаемости неодинакова. Распределение вариантов в вариационном ряду изображается в виде одновершинной вариационной кривой.

Чем однообразнее условие существования, тем слабее выражена модификационная изменчивость и тем короче будет вариационный ряд по рассматриваемым признакам. Разнообразные условия внешней среды способствуют более широкому проявлению модификационной изменчивости. Диапазон вариации признака в значительной степени определяется генотипом.

Задания

1. Сравните пять опавших листьев. Найдите у них черты сходства и различия в окраске листа, форме и размерах (длина и ширина листовой пластинки, количество зубчиков по

краю листа). Сделайте соответствующие измерения листовой пластинки. Расположите листья в порядке изменения признаков.

2. Определите изменяемые признаки и признаки, свидетельствующие о явлении изменчивости растений.
3. Сравните раковины прудовика. Найдите у них черты сходства и различия в форме, размерах, окраске раковин. Расположите раковины в порядке изменения.
4. Определите видовые признаки прудовика и признаки, свидетельствующие об изменчивости у данного вида моллюсков.
5. Наблюдения и выводы запишите в таблицу:

Изучаемые объекты	Неизменяемые признаки	Изменяемые признаки
Листья		
Раковины прудовика		

6. При изучении степени изменчивости длины колоса ржи получены следующие результаты: колосьев длиной

3 см было 3 (5) шт.,	8 см было 18 (20) шт.,
4 см было 5 (7) шт.,	9 см было 11 (15) шт.,
5 см было 10 (15) шт.,	10 см было 7 (10) шт.,
6 см было 20 (25) шт.,	11 см было 4 (5) шт.
7 см было 22 (30) шт.,	

К какой форме изменчивости можно отнести изменение колоса? Составьте вариационный ряд изменчивости длины колоса ржи. Используя данные вариационной кривой, определите среднюю величину признака – длину колоса. Сделайте вывод об условиях развития ржи и степени модификационной изменчивости.

7. Решить задачи:

1. Горностаевые кролики и кролики – альбиносы при рождении не окрашены. Альбиносы остаются белыми в течении всей жизни, а у горностаевых – хвост, уши, лапки после рождения постепенно окрашиваются в черный цвет. Если у горностаевого кролика сбрить шерсть на каком – то участке тела, то окраска выросшей шерсти будет зависеть от температуры среды. При температуре выше $+20^{\circ}\text{C}$ у него снова на спине вырастет белая шерсть, ниже $+20^{\circ}\text{C}$ – черная. Если сбрить шерсть на ухе, то в обычных условиях вырастет черная шерсть, а под согревающим компрессом – белая шерсть. К какой форме изменчивости можно отнести изменение окраски шерсти у горностаевого кролика? Почему горностаевые кролики рождаются совершенно белыми? Почему у кроликов – альбиносов окраска в течении всей жизни не изменяется?
2. У кареглазых родителей родился голубоглазый ребенок. Какая форма изменчивости наблюдается в данном случае? Какие генотипы у родителей и ребенка?
3. Иногда у плодовых или декоративных растений вырастают ветви, резко отличающиеся от ветвей особыми морфологическими признаками. Это явление садоводы используют для выведения новых сортов растений. К какой форме изменчивости можно отнести это явление? При каком условии садовод может получить новый сорт растения из такой ветви?
4. Если порядок участка в хромосоме условно представить как АБВГДЕ, то каким типам мутаций относятся следующие изменения структуры хромосом: АБВВГДЕ, АБВГДЕМНТ, АБГВДЕ.

Форма отчета к практической работе № 4

1. Номер практической работы
2. Наименование практической работы
3. Цель
4. Решение задачи в виде ответов на вопросы, оформленной таблицы
5. Список использованных источников

Список использованных источников

1. В.М. Константинов. Общая биология М. 2019 год.
2. С.Г. Мамонтов. Общая биология. М. 2017 год.
3. www.biology.ru (Биология в Открытом колледже. Сайт содержит электронный учебник по биологии, On-line тесты).
4. www.informika.ru (Электронный учебник, большой список интернет-ресурсов).

Список использованной литературы

Основная

1. С.И. Белянина. Решение задач по общей биологии. Саратов, 2016г.
2. В.М. Константинов. Общая биология. М. 2019 г.
3. С.Г. Мамонтов. Общая биология. М. 2017 г.

Дополнительная

1. Сайт

<http://www.sbio.info>

<http://fns.nspu.ru/resurs/nat>

<http://school-collection.edu.ru/collection>

www.biology.ru (Биология в Открытом колледже. Сайт содержит электронный учебник по биологии, On-line тесты).

www.informika.ru (Электронный учебник, большой список интернет-ресурсов).