

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Иркутской области  
«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

**Методические указания  
для выполнения практических работ  
по учебной дисциплине ОД. 12 Биология**

по специальности среднего профессионального образования

**15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)**

**Квалификация:** Специалист по мехатронике и робототехнике

**Форма обучения:** очная

**Нормативный срок обучения:** 3 года 10 месяцев  
на базе основного общего образования

Иркутск, 2026 г.

В методических указаниях представлены задания и рекомендации по выполнению практических работ по дисциплине «Биология» для студентов программ подготовки специалистов среднего звена специальности **15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)**

Организация – разработчик: ГБПОУ ИО «Иркутский техникум транспорта и строительства»

Разработчик: преподаватель Е.В. Амбросова.

Рассмотрено и одобрено на заседании ДЦК  
Протокол № 10 от 29.05.2026 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.	4
Приложения	6
Список использованной литературы	9

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Биология» для оказания помощи обучающимся в организации и успешном выполнении лабораторных и практических занятий по предмету «Биология».

План занятия включает в себя: внеаудиторная самостоятельная подготовка к занятию; проверка теоретической подготовленности студентов; инструктирование студентов; выполнение практических заданий, обсуждение итогов; оформление отчета; оценка выполненных заданий и степени овладения умениями.

Формы организации: фронтальная, групповая и индивидуальная.

Критерии эффективности:

уровень самостоятельности и активности студентов;

степень сформированности умений;

уровень и характер поисково-исследовательской и творческой деятельности студентов;

удовлетворенность студентов и преподавателей состоявшимся занятием.

Практическое занятие - это

1) одна из форм учебного занятия, целью которого является формирование у студента практических навыков и умений;

2) это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических, прикладных целях.

Особое внимание на практических занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий — упражнений, задач и т. п. — под руководством и контролем преподавателя.

Критериями оценки результатов работы обучающегося являются:

- уровень освоения учебного материала;

- умение использовать теоретические знания при выполнении практических работ;

- четкость и структурированность изложения ответа;

- оформление материала в соответствии с требованиями.

Оценки за выполнение практических работ выставляются по пятибалльной системе и учитываются как показатели текущей успеваемости обучающихся.

Темы практических занятий:	Часы
<i>Практическое занятие</i> 1. Генетика. Решение генетических задач. Моно- и дигибридное скрещивание.	2

<i>Практическое занятие 2. Генетика пола. Методы исследования генетики человека. Проблемы генетической безопасности.</i>	2
--	---

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Практическое занятие 1. Генетика. Решение генетических задач. Моно- и дигибридное скрещивание.

#### **Задания к работе:**

**Цель:** совершенствование знаний по основным понятиям генетики; закрепление умения решать генетические задачи на разные типы доминирования.

#### **Ход работы**

Решение генетических задач с помощью алгоритма. Практическая работа.

**1. Алгоритм решения задач выводится на экран (Приложение 3, Приложение 4, Приложение 5).**

Отметить, что пункты алгоритма с 6 по 9 используются только, если в условии задачи рассматривается потомство второго поколения.

Вместе с учащимися решить задачи на моногибридное скрещивание, дигибридное скрещивание и на неполное доминирование.

*Задача 1.* У человека ген полидактилии (шестипалости) доминирует над нормальным строением кисти. Определите вероятность рождения шестипалых детей в семье, где оба родителя гетерозиготны.

*Задача 2.* У человека 2 группа крови доминирует над первой, а резус – положительный фактор – над резус – отрицательным. Женщина резус – отрицательная, гомозиготная по второй группе крови, вышла замуж за мужчину с резус – положительным фактором и первой группой крови.

Каков возможный генотип детей от этого брака?

*Задача 3.* Доминантный ген обуславливает развитие у человека нормальных глазных яблок. Ген *a* детерминирует почти полное отсутствие глазных яблок (анофтальмия). Особи с генотипом *Aa* имеют уменьшенные глазные яблоки (микрофтальмия). Какое строение глаз унаследует потомство первого и второго поколения, если мужчина, имеющий анофтальмию, женился на женщине с нормальным строением глазных яблок? По какому типу произойдет наследование? Каков возможный генотип детей от этого брака?

**2. Задания для контроля усвоения нового материала (10 минут).**

Самостоятельное решение задач по карточкам.

**3. Подведение итогов:** отчет по результатам работы.

**Практическое занятие 2. Генетика пола. Решение генетических задач. Методы исследования генетики человека. Проблемы генетической безопасности.**

**Задания к работе:**

**Женщина, носительница рецессивного гена гемофилии, вышла замуж за здорового мужчину. Определите генотипы родителей, а у ожидаемого потомства – соотношение генотипов и фенотипов.**

Ответ

$X^H X^H$  - норма

$X^H X^h$  - норма, носитель

$X^h X^h$  - гемофилия

$X^H Y$  - норма

$X^h Y$  - гемофилия

Женщина-носитель  $X^H X^h$ , здоровый мужчина  $X^H Y$ .

P	$X^H Y$	x	$X^H X^h$		
G	$X^H$		$X^H$		
	$Y$		$X^h$		
F1	$X^H X^H$		$X^H X^h$	$Y X^H$	$Y X^h$
	здоровая девочка		здоровая девочка-носитель	здоровый мальчик	больной мальчик

Соотношение генотипов 1:1:1:1, соотношение фенотипов 2:1:1.

**В семье, где родители имеют нормальное цветовое зрение, сын – дальтоник. Гены нормального цветового зрения (D) и дальтонизма (d) располагаются в X хромосоме. Определите генотипы родителей, сына-дальтоника, пол и вероятность рождения детей – носителей гена дальтонизма. Составьте схему решения задачи.**

Ответ

$X^D X^D$  - норма

$X^D X^d$  - норма, носитель

$X^d X^d$  - дальтонизм

$X^D Y$  - норма

$X^d Y$  - дальтонизм

Родители с нормальным цветовым зрением –  $X^D X^D$  и  $X^D Y$ . Сын-дальтоник  $X^d Y$  получил от отца Y, следовательно  $X^d$  он получил от матери, следовательно мать  $X^D X^d$ .

P	$X^D Y$	x	$X^D X^d$		
G	$X^D$		$X^D$		
	Y		$X^d$		
F1	$X^D X^D$		$X^D X^d$	$Y X^D$	$Y X^d$
	здоровая девочка		здоровая девочка-носитель	здоровый мальчик	больной мальчик

Носителем гена дальтонизма может быть девочка  $X^D X^d$ , вероятность ее рождения 1/4 (25%).

**Атрофия зрительного нерва наследуется как рецессивный признак (a), сцепленный с X-хромосомой. В семье родители здоровы, но мать жены имела этот дефект. Составьте схему решения задачи, определите генотипы родителей, возможного потомства, пол и вероятность рождения здоровых детей – носителей этого гена.**

Ответ

$X^A X^A$  - норма

$X^A X^a$  - норма, носитель

$X^a X^a$  - атрофия зрительного нерва

$X^A Y$  - норма

$X^a Y$  - атрофия зрительного нерва

Мать жены, имевшая дефект –  $X^a X^a$ . Она передала дочери  $X^a$ , следовательно, дочь  $X^A X^a$ . Здоровый отец  $X^A Y$ .

P	$X^A Y$	x	$X^A X^a$		
G	$X^A$		$X^A$		
	Y		$X^a$		
F1	$X^A X^A$		$X^A X^a$	$Y X^A$	$Y X^a$
	здоровая девочка		здоровая девочка-	здоровый мальчик	больной мальчик

		носитель 1/4			
--	--	-----------------	--	--	--

1. Женщина с нормальным цветом эмали зубов (гомозигота) вышла замуж за мужчину с темным оттенком эмали зубов (ген цвета эмали зубов сцеплен с X-хромосомой). У них родились 4 девочки с темным оттенком эмали зубов и 3 мальчика с нормальным цветом эмали зубов. Составьте схему решения задачи. Определите, какой признак является доминантным, генотипы родителей и потомства.
2. Известно, что миопатия Дюшенна, сопровождающаяся дистрофией мышц, наследуется как рецессивный признак (а), сцепленный с X-хромосомой. Родители здоровы, но отец матери был болен этим заболеванием. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, ожидаемого потомства, пол и вероятность появления потомков, у которых будет отсутствовать ген, вызывающий развитие миопатии.
3. Ген окраски кошек сцеплен с X-хромосомой. Черная окраска определяется геном Xs, рыжая - геном X, гетерозиготы имеют черепаховую окраску. От черепаховой кошки и рыжего кота родились два рыжих котенка. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства, характер наследования признаков.
4. Гены окраски шерсти кошек расположены в X-хромосоме. Черная окраска определяется геном XB, рыжая – геном Xb, 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.
5. У матери, не являющейся носителем гена гемофилии, и больного гемофилией отца родились две дочери и два сына. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы детей, если ген гемофилии является рецессивным и сцеплен с X-хромосомой.
6. У здоровых родителей сын болен гемофилией. Определите генотипы родителей, их сына, вероятность рождения больных детей и носителей гена гемофилии у этих родителей, если ген гемофилии (h) является рецессивным и сцеплен с полом.
7. Здоровая женщина, имеющая отца с цветовой слепотой, выходит замуж за здорового мужчину. Какие возможны дети, если ген цветовой слепоты локализован в X-хромосоме?

### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ лабораторных (практических) работ:**

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной (практической) работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной (практической) работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной (практической) работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной (практической) работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 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. - 6-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.
- 2 Общая биология. Под редакцией А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник. Дрофа Москва 2012
- 3 Биология. Под редакцией Л.Н. Сухорукова, В.С. Кучменко. Москва «Просвещение» 2014
- 4 Общая биология. Под редакцией Т.С. Сухова, Т.А. Козлова, Н.И. Сониная. Дрофа Москва 2014
- 5 Общая биология. Под редакцией Ю.И. Полянского. Москва «Просвещение» 2013