



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра естественнонаучных дисциплин



\_\_\_\_\_ А.В. Семиров

\_\_\_\_\_ марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины **Б1.В.03 Генетика**

Направление подготовки **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль) подготовки **Биология – Химия**

Квалификация (степень) выпускника **Бакалавр**

Форма обучения **Очная**

**Согласовано с УМС ПИ ИГУ**

Протокол № 7 от «11» марта 2022 г.

Председатель \_\_\_\_\_ М.С. Павлова

**Рекомендовано кафедрой:**

Протокол № 6 от «24» февраля 2022 г.

Зав. кафедрой Пенькова О.Г. Пенькова

Иркутск 2022 г.

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Цель** - формирование у студентов целостного представления о сущности жизни, самоорганизации биологических систем путем познания проблем наследственности и изменчивости, как основных свойств живого.

### **Задачи:**

- ознакомить студентов с основными механизмами проявления наследственности и изменчивости, их значимостью в обеспечении непрерывности жизни и ее разнообразии;
- сформировать представление о природе генетической информации, способов ее реализации, позволяющее объяснять процессы жизнедеятельности организмов, их адаптивные возможности, механизмы размножения и развития;
- формировать знания прикладного характера, связанные с практической деятельностью человека; особое внимание уделять социальному аспекту генетического знания, в том числе и экологическому;
- обеспечить непрерывность и преемственность общебиологической подготовки студентов посредством установления межпредметных связей содержания курса с содержанием базовых биологических дисциплин.
- продемонстрировать возможности информационных технологий при изучении генетики.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (Б1.В.03. Генетика) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Б1.О.21. Методика обучения и воспитания (биология),
- Б1.О.26. Методика обучения и воспитания (химия),
- Б1.О.30. Общенаучные методы познания (Б1.О.30.02. Цитология).
- Б1.О.11. Профессиональная ИКТ-компетентность педагога

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Б1.В.04. Микробиология,
- Б1.В.05. Биотехнология,
- Б1.В.07. Экология человека,
- Б1.В.10. Биохимия,
- Б2.0.06(Н). Научно-исследовательская работа,
- Б3.01. (Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

### III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<p><b>ПК-1.</b> Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности</p>	<p><b>ИДК-1.1.</b> Анализирует и грамотно излагает базовые предметные научно-теоретические представления об изучаемых объектах, процессах и явлениях.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- историю формирования генетики,</li><li>- генетическую терминологию и символику, методы генетических исследований и их объекты,</li><li>- основные законы наследственности и наследования, генетические взаимодействия;</li><li>- структуру генетической информации, механизмы ее хранения и этапы реализации;</li><li>- основные методы исследования, применяемые в генетике.</li></ul> <p>- образовательные ресурсы, предлагаемые библиотекой ИГУ; - <a href="http://elibrary.ru">elibrary.ru</a> - научную электронную библиотеку.</p> <p><b>Уметь:</b> - обобщать фактологический материал о закономерностях наследования признаков, уметь раскрыть их цитологические основы, делать теоретические выводы,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- систематизировать формы и виды изменчивости, давать теоретическое обоснование значения ее различных форм в эволюции и селекции,</li><li>- анализировать теоретический материал, формулировать выводы, являющиеся результатом самостоятельных логических построений.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками использования приобретенных знаний и</li></ul>

		<p>умений в профессиональной деятельности,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой генетического анализа для решения ситуационных генетических задач.</li> </ul>
	<p><b>ИДК-1.2.</b> Демонстрирует специальные умения проведения химического и биологического исследования (эксперимента) и использует в своей педагогической деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическую значимость генетических знаний для человека, а также для экологии, медицины, селекции и др.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> - организовать научно-исследовательскую работу;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрабатывать результаты экспериментальных исследований, в т.ч. применяя статистические методы,</li> <li>- решать различного типа генетические задачи</li> <li>- использовать базу данных международного Проекта «1000 геномов» для поиска примеров гетерогенности человеческих популяций и возникновения новых мутаций,</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью применять полученные знания в реализации проектной деятельности.</li> <li>- технологиями образовательного портала ИГУ EDUKa, а также Zoom и Google для представления результатов своих исследований, в т.ч. в виде презентаций с записью звукового сопровождения,</li> <li>- использовать сайт «Счетчик населения Мира» для выполнения заданий.</li> </ul>
	<p><b>ИДК-1.3.</b> Планирует учебные занятия на основе дифференциации в обучении. Учитывает требования к соблюдению техники</p>	<p><b>Знать:</b> - учебные программы, связанные с изучением дисциплины.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о базах данных по генетической структуре человеческой популяции («1000 геномов»,</li> </ul>

	<p>безопасности. Использует современные методы, педагогическую технику и образовательные технологии, включая информационные для реализации компетентностного подхода.</p>	<p>GWAS Catalog NHGRI-EBI Каталог исследований общечеловеческих ассоциаций генома человека) - о возможностях использования в учебном процессе построения диаграмм (Ганта, древовидной) с использованием инструментов визуализации, - о возможностях использования Google инструментов test, jamboard (создание тестов, схем, демонстрирующих причинно-следственные связи) <b>Уметь:</b> - использовать современные информационные технологии и базы данных для поиска и анализа информации; - строить схему причинно-следственных связей «индуцированные мутации-факторы воздействия» с использованием Google-jamboard, -использовать сайт «Счетчик населения Мира» для выполнения заданий. <b>Владеть:</b> -некоторыми информационными технологиями, применяемыми на занятиях по генетике: - построением древовидной диаграммы с использованием инструментов визуализации с целью создания родословной; - техникой создания теста с использованием Google формы или MyTest, -умением работать с источниками литературы, используя образовательные ресурсы, научную электронную библиотеку, различные базы данных с целью формирования списка литературы по ГОСТу к собственному исследованию.</p>
--	---	--



также возможности Zoom и Google (таблицы, jamboard) для представления результатов выполненных заданий в виде таблиц, диаграмм, в т.ч. диаграммы Ганта, и презентаций с записью звукового сопровождения.

Использование образовательных ресурсов, электронного каталога, библиографической базы данных библиотеки ИГУ и elibrary.ru - научной электронной библиотеки.

## **Раздел 2. Материальные основы наследственности**

2.1. Химическое строение ДНК, ее физическая модель. Особенности строения и химических связей, обеспечивающие конвариантную редупликацию ДНК. Механизмы и уровни компактизации ДНК. Значение спирализации и деспирализации в активизации работы генов.

2.2. Клеточный цикл. Митоз как основа бесполого размножения у эукариот. Фазы митоза. Генетическое значение. Эндомитоз. Политенные хромосомы.

2.3. Кариотип. Число и особенности строения хромосом у разных организмов. Основы полового размножения. Мейоз как клеточная основа образования и развития гамет. Фазы и стадии мейоза I и II.

## **Раздел 3. Природа гена**

Способы реализации генетической информации. Процессы репликации, транскрипции, трансляции, их ферментативный характер. Свойства генетического кода, его универсальность. Интрон-экзонная структура генов эукариот. Избыточность ДНК.

## **Раздел 4. Закономерности наследования признаков и принципы наследственности**

4.1. Работы Г. Менделя и их теоретическое значение, возникновение представления о наличии дискретных наследственных единиц (генов).

4.2. Взаимодействия аллельных генов. Множественный аллелизм. Закономерности наследования при моно-ди- и полигибридных скрещиваниях.

4.3. Наследование при взаимодействии неаллельных генов. Различные типы взаимодействия. Понятие о целостности и дискретности генотипа.

4.4. Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Хромосомная и балансовая теории определения полов.

4.5. Явление сцепления генов. Основные положения хромосомной теории Т. Моргана. Локализация генов, построение генетических карт.

4.6. Нехромосомное (цитоплазматическое) наследование. Генотип как система.

## **Раздел 5. Изменчивость, ее принципы и методы изучения**

5.1. Классификация изменчивости. Понятие о гено-и фенотипической изменчивости. Мутационная изменчивость, ее классификация. Роль мутационной изменчивости в эволюции и селекции.

5.2. Индуцированные мутации. Факторы мутагенеза. Генетические последствия загрязнения среды мутагенами. Методы изучения мутаций. Типы репарации ДНК. Молекулярные механизмы мутагенеза.

5.3. Возможности использования Проекта «1000 геномов» (база данных) для поиска описания новых мутаций, обнаруженных в человеческих популяциях, и GWAS Catalog NHGRI-EBI Каталог исследований общечеловеческих ассоциаций генома человека. Сайт «Счетчик населения Мира» как источник информации для выполнения практических заданий по выявлению причинно-следственных связей между факторами и индуцированными мутациями. Демонстрация возможностей Google-jamboard как техники визуализации этих связей.

5.4. Модификационная изменчивость. Понятие о норме реакции.

5.5. Основные понятия генетики количественных признаков. Математический метод при изучении количественных признаков.

## **Раздел 6. Генетика популяций и генетические основы эволюции**

6.1. Равновесная панмиктическая популяция. Закон Харди-Вайнберга.

6.2. Факторы динамики генетической структуры популяции.

### **Раздел 7. Генетика человека**

7.1. Методы генетики человека. Геном человека. Методы его изучения. Разработка подходов к генной терапии наследственных болезней.

Демонстрация построения древовидной диаграммы с использованием инструментов визуализации с целью создания родословной.

7.2. Причины наследственных заболеваний. Молекулярные и хромосомные болезни. Генетический риск контакта с мутагенами среды. Методы диагностики и медико-генетическое консультирование.

Доминирующие мутагены и канцерогены среды (демонстрация сведений с сайта «Счетчик населения Мира»).

### **Раздел 8. Генетические основы селекции**

8.1. Генетика как теоретическая основа селекции. Учение об исходном материале в селекции. Центры происхождения культурных растений (работы Н. И. Вавилова).

Использование генетической изменчивости для создания новых пород, сортов.

8.2. Системы скрещивания в селекции растений и животных. Значение гетерозиса. Методы отбора. Перспективы развития селекции в связи с достижениями молекулярной генетики. Достижения биотехнологии

### 4.3. Перечень разделов/тем дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)				Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)	Всего (в часах)
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	СРС			
1.	Введение в курс	4	-	-	6	Семинар	ПК-1. ИДК-1.1.	10
2.	Материальные основы наследственности	2	2	-	6	Оформление практических работ (письменно). Тестирование. Семинар	ПК-1. ИДК-1.1. ИДК-1.2. ИДК-1.3	10
3.	Природа гена	2	2	-	4	Семинар	ПК-1. ИДК-1.1. ИДК-1.2. ИДК-1.3.	8
4	Закономерности наследования признаков и принципы наследственности	10	16		20	Решение генетических задач Семинар Отчет по групповой работе :составление родословной (Составить родословную с помощью древовидной диаграммы ( <a href="https://datavizcatalogue.com/RU/metody/drevovidnaja_dnaja_diagramma.html">https://datavizcatalogue.com/RU/metody/drevovidnaja_dnaja_diagramma.html</a> ))	ПК-1. ИДК-1.1. ИДК-1.2. ИДК-1.3.	46

5	<b>Изменчивость, ее принципы и методы изучения</b>	4	6		14	Решение генетических задач Семинар Отчет по групповой работе (опережающее задание) с базой данных сайта <a href="https://www.worldometers.info/ru/">https://www.worldometers.info/ru/</a> (всемирная статистика в реальном времени)	ПК-1. ИДК-1.1. ИДК-1.2. ИДК-1.3.	24
6	<b>Генетика популяций и генетические основы эволюции</b>	4	2		8	Решение генетических задач Семинар	ПК-1. ИДК-1.1. ИДК-1.2. ИДК-1.3.	14
7	<b>Генетика человека</b>	4	4		8	Решение генетических задач Семинар Представление групповой работы по анализу полиморфизма в популяции человека (на основе анализа данных базы «1000 геномов» ( <a href="https://www.internationalgenome.org">https://www.internationalgenome.org</a> ))	ПК-1. ИДК-1.1. ИДК-1.2. ИДК-1.3.	16
8	<b>Генетические основы селекции</b>	2	-		4	Семинар	ПК-1. ИДК-1.1. ИДК-1.2. ИДК-1.3.	6
	Консультации	-	-	-	-	-	ПК-1. ИДК-1.1. ИДК-1.2. ИДК-1.3.	8

	Зачет (контроль)	-	-	-	-	Вопросы к зачету	ПК-1. ИДК-1.1. ИДК-1.2. ИДК-1.3.	2
	<b>ИТОГО (в часах)</b>	32	32	-	70		ПК-1. ИДК-1.1. ИДК-1.2. ИДК-1.3.	144

#### **4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа заключается в том, что в ходе такого обучения студенты прежде всего учатся приобретать и применять знания, искать и находить нужные для них средства обучения и источники информации, уметь работать с этой информацией.

Самостоятельная работа студента направлена на углубление знаний по изучаемому предмету, а также на формирование умений самостоятельно проводить анализ и синтез на основании имеющегося материала.

Для успешного выполнения самостоятельной работы необходимо:

- Вдумчиво прочитать задание или вопрос/задание.
- Если что-либо непонятно, задать вопрос преподавателю.
- Ознакомиться с основной и дополнительной литературой к курсу.
- Записывать тезисы из используемой литературы и свои мысли на бумаге.
- Провести анализ и составить ответ или подготовить задание к сдаче.

***В рамках изучаемой дисциплины предлагаются следующие формы самостоятельной работы:***

**Учебное задание** - вид поручения преподавателя студенту, в котором содержится требование выполнить какие-либо учебные (теоретические и практические) действия. Критерии оценки по каждому заданию преподаватель выставляет дополнительно.

**Устный доклад** - краткое изложение в устном виде содержания выполненного задания. При защите доклада необходимо показать знание литературы по изучаемой проблеме, актуальность, указать сущность излагаемых положений, сделать вывод, с обозначением практической и научной значимости темы исследования.

**Поиск материалов в сети Интернет** – по предлагаемой для СРС теме студент осуществляет поиск современных воззрений, описаний точек зрения различных авторов. Итогом работы является библиографический список по всей теме, а также список литературы к устному докладу.

**Разработка проектов в мини-группах**

**Составление презентаций** – подготовка файла презентации не менее 10 слайдов с иллюстрациями, ссылками на используемые источники (не менее 3-х). Презентация сопровождается устным сообщением.

**Организация самостоятельной работы студентов базируется на учебных пособиях:**

1. Цитология. Конспекты лекций. Ч. 1. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для самост. работы студ. / сост.: Т. П. Денисова, Е. Н. Максимова. - ЭВК. - Иркутск : Аспринт, 2021. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.

2. Цитология. Конспекты лекций. Ч. 2. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для самост. работы студ. / сост.: Т. П. Денисова, Е. Н. Максимова. - ЭВК. - Иркутск : Аспринт, 2021. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.

3. Денисова Т.П. Лекции по цитологии: учебное пособие для самостоятельной работы студентов: учебное пособие. - Иркутск: ИНЦХТ, 2016. – 228 с.

4. Денисова Т.П., Симонова Е.В. Лекции по молекулярной биологии. Ч. 1. Нуклеиновые кислоты. Гены: учебно-методическое пособие. - Иркутск: Аспринт, 2019. – 72 с.

5. Генетика. Конспекты лекций. Ч. 1: Нуклеиновые кислоты. Гены : учеб. пособие для самост. работы студентов. [Электронный ресурс] / сост. Т. П. Денисова. – ЭВК. - Иркутск : Аспринт, 2022. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.

#### **4.5. Примерная тематика курсовых работ**

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) основная литература:**

1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции : учеб. для студ. вузов / С. Г. Инге-Вечтомов. - 2-е изд. - СПб. : Изд-во Н-Л, 2010. - 718 с. (45 экз)

2. Никольский В.И. Генетика : учеб. пособие / В. И. Никольский. - М. : Академия, 2010. - 256 с. (25 экз)

3. Генетика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Г. А. Алферова. - 3-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2023. - 200 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/512672>, <https://urait.ru/book/cover/C6EC38BF-90E2-4DDA-A59A-D6FD6F3DF256>. - ЭБС "Юрайт". - Неогранич. доступ.

### **б) дополнительная литература:**

1. Цитология. Конспекты лекций. Ч. 1. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для самост. работы студ. / сост.: Т. П. Денисова, Е. Н. Максимова. - ЭВК. - Иркутск : Аспринт, 2021. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.

2. Цитология. Конспекты лекций. Ч. 2. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для самост. работы студ. / сост.: Т. П. Денисова, Е. Н. Максимова. - ЭВК. - Иркутск : Аспринт, 2021. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.

3. Генетика. Конспекты лекций. Ч. 1: Нуклеиновые кислоты. Гены : учеб. пособие для самост. работы студентов. [Электронный ресурс] / сост. Т. П. Денисова. – ЭВК. - Иркутск : Аспринт, 2022. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.

4. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003. - 497 с. (11 экз).

5. Мамонтов С.Г. Биология : учебник / С. Г. Мамонтов. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. – 576 с. (19 экз).

6. Задачи по современной генетике [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ., обуч. по напр. 020200 - "Биология" и биол. спец. / В. М. Глазер и др. - 2-е изд., доп. - ЭВК. - М. : Университет, 2008. - 225 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. (1 экз).

### **в) периодические издания:**

- Журнал «Биология в школе» (Печатное периодическое издание в НБ);

- Известия РАН. Серия биологическая (Доступ к полным текстам изданий осуществляется с компьютеров сети ИГУ на сайте НЭБ eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/> )

- Журнал «Генетика» (Доступ к полным текстам изданий осуществляется с компьютеров сети ИГУ на сайте НЭБ eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>)

### **г) список авторских методических разработок:**

1. Цитология. Конспекты лекций. Ч. 1. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для самост. работы студ. / сост.: Т. П. Денисова, Е. Н. Максимова. - ЭВК. - Иркутск : Аспринт, 2021. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.

2. Цитология. Конспекты лекций. Ч. 2. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для самост. работы студ. / сост.: Т. П. Денисова, Е. Н. Максимова. - ЭВК. - Иркутск : Аспринт, 2021. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.

3. Денисова Т.П., Симонова Е.В. Лекции по молекулярной биологии. Часть 1. Нуклеиновые кислоты. Гены: учебно-методическое пособие. - Иркутск: Аспринт, 2019. – 72 с.

4. Генетика. Конспекты лекций. Ч. 1: Нуклеиновые кислоты. Гены : учеб. пособие для самост. работы студентов. [Электронный ресурс] / сост. Т. П. Денисова. – ЭВК. - Иркутск : Аспринт, 2022. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.

**д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:** Сервер ВИНТИ, Москва <http://www.viniti.msk.su/>

Сервер Международного научного фонда, Москва <http://www.isf.ru/>

Сервер научной библиотеки МГУ, Москва <http://www.lib.msu.ru/> Сервер

"Академгородок", Новосибирск <http://www.nsc.ru/>  
Серверы РАН, Москва <http://www.ras.ru/> , <ftp://ftp.ras.ru/>,  
<gopher://gopher.ras.ru/>  
Сервер Института молекулярной биологии <http://www.eimb.rssi.ru/> Сервер Института  
цитологии и генетики, Новосибирск <http://www.bionet.nsk.su/>  
<http://www.nsu.ru/biology/courses/genetics/index.html>  
[http://biochemistry.ru/biohimija\\_severina/B5873Content.html](http://biochemistry.ru/biohimija_severina/B5873Content.html)  
<http://biology.bsmu.by/student/umk/>  
<http://www.gens.by/glossary/%D0%90>  
<http://www.glossary.ru/cgi-bin>  
<http://www.nanonewsnet.ru/articles/2009/yadernye-pory-rak>  
[http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/himiya/NUKLEINOVIE\\_KISLOTI.html](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/NUKLEINOVIE_KISLOTI.html)  
[http://www.kniga.com/books/preview\\_txt.asp?sku=ebooks310193](http://www.kniga.com/books/preview_txt.asp?sku=ebooks310193)  
<http://www.ebio.ru/kle07.html>  
<http://www.cnsnb.ru/AKDIL/0039/default.shtm> <http://www.cnsnb.ru/AKDIL/0039/default.shtm>  
<http://www.chemistry.ssu.samara.ru/chem6/hm642.htm>  
[http://www.cellbiol.ru/book/kletka/kletochnye\\_kontakty#plasm](http://www.cellbiol.ru/book/kletka/kletochnye_kontakty#plasm)<http://www.botanik-learn.ru/serebryakov-stranitsa-90> [http://wsyachina.narod.ru/biology/life\\_evolution\\_3.html](http://wsyachina.narod.ru/biology/life_evolution_3.html)  
<http://medbiol.ru/medbiol/microbiol/000b90db.htm#000dab48>.<http://igc.bas-net.by/sites/default/files/old/Gendic/encyclopaedia.html> <http://igc.bas-net.by/gen-dic>  
<http://him.1september.ru/articlef.php?ID=200204402>  
<http://fizrast.ru/fotosintez.html>  
[http://fictionbook.ru/author/evgeniyi\\_krasnodembskiyi/obshaya\\_biologiya\\_posobie\\_dlya\\_starshekl/read\\_online.html?page=2](http://fictionbook.ru/author/evgeniyi_krasnodembskiyi/obshaya_biologiya_posobie_dlya_starshekl/read_online.html?page=2)  
[http://fictionbook.ru/author/evgeniyi\\_krasnodembskiyi/obshaya\\_biologiya\\_posobie\\_dlya\\_starshekl/read\\_online.html?page=4](http://fictionbook.ru/author/evgeniyi_krasnodembskiyi/obshaya_biologiya_posobie_dlya_starshekl/read_online.html?page=4)  
[http://fictionbook.ru/author/evgeniyi\\_krasnodembskiyi/obshaya\\_biologiya\\_posobie\\_dlya\\_starshekl/read\\_online.html?page=3](http://fictionbook.ru/author/evgeniyi_krasnodembskiyi/obshaya_biologiya_posobie_dlya_starshekl/read_online.html?page=3)  
<http://bioword.narod.ru/> <http://bio-slovar.ru/>  
<https://www.worldometers/info/ru/>  
[https://datavizcatalogue.com/RU/metody/drevovidnaja\\_diagramma.html](https://datavizcatalogue.com/RU/metody/drevovidnaja_diagramma.html)  
Диаграмма ганта (datavizcatalogue.com)  
<https://www.internationalgenome.org>

## VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Помещения и оборудование

<p>Специальные помещения: <i>-учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i></p> <p><i>- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;</i></p> <p><i>- для самостоятельной работы</i></p>	<p>Аудитория на 70 рабочих мест, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: мультимедиа проектор EPSON EB-X14G; компьютер Celeron J352; компьютерный стол (1400*700*800) ольха; колонки активные Microlab PRO 3 дерево с внешним усилителем; экран настенный Da-Lite Model B 213X213. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Микробиология».</p> <p>Аудитория на 15 рабочих мест, укомплектованная специализированной мебелью и оборудованием и учебно-наглядными пособиями: весы лабораторные OHAUS SC-6010; холодильник "Океан"; термостат ТС-1/20СПУ со стеклопакетом; шкаф сушильный ШС-80-01; автоклав паровой Tuttnauer модели 2540 МК.</p> <p>Аудитория на 30 рабочих мест: компьютер Celeron Intel 775S - 30шт; коммутатор 8 port MINI SWITCH, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» с общим доступом в электронную информационно-образовательную среду ИГУ.</p>
---	--

### 6.2. Лицензионное и программное обеспечение

Microsoft Office Professional PLUS 2007 (Номер Лицензии Microsoft 43037074, бессрочно).

Антивирус Kaspersky Endpoint Security 10.1 (Форус Контракт №04-114-16 от 14 ноября 2016 г. KES Счет № РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016 г. Лиц. № 1В08161103014721370444).

## **VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (технология проблемного обучения, научный семинар, научная конференция, групповые дискуссии, групповые задания, использование цифровых баз данных), развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

## **VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1. Оценочные средства для входного контроля**

1. Интерфаза - это период жизни клетки:

- а) от ее рождения до смерти; б) клеточный цикл полностью;
- в) от окончания деления до начала следующего; г) во время деления.

2. Мейоз- это:

- а) способ деления клеток, при котором происходит уменьшение (редукция) числа хромосом вдвое и переход клеток из диплоидного состояния (2n) в гаплоидное (n)
- б) способ деления клеток, при котором сохраняется диплоидный набор хромосом
- в) способ деления клеток, приводящий к образованию многоядерных клеток

3. Митоз- это основной способ

- деления: а) половых клеток
- б) соматических
- клеток в) а + б

4. Биологическое значение мейоза состоит в:

- а) увеличении числа клеток
- б) уменьшении вдвое числа хромосом в половых клетках
- в) обеспечении новых комбинаций генетического материала гамет
- г) б + в

5. Гомологичными называются парные хромосомы, имеющие: а) одинаковую форму, размер и конъюгирующие в мейозе б) исходный набор генов и конъюгирующие в митозе в) сходное строение, но разное число генов

6. Удвоение количества ДНК в клетке происходит в:

- а) анафазе б) интерфазе в) метафазе г) профазе д) телофазе

7. Основные отличия эукариотической клетки от прокариотической заключаются в наличии:

- а) ядра, митохондрий или хлоропластов, комплекса Гольджи и других органоидов;
- б) хромосом, ферментов, плазматической мембраны;
- в) оформленного ядра, молекул ДНК, органоидов;
- г) ядра, ядрышек и рибосом.

8. Сущность матричного синтеза заключается в:

- а) синтезе веществ одинакового строения;
- б) наличии одних и тех же химических реакций;
- в) создании на основе определенной молекулы подобных ей структур;
- г) создании специфических веществ.

9. Генетический код - это последовательность:

- а) нуклеотидов в рРНК;
- б) нуклеотидов в иРНК;
- в) аминокислот в белке;

- г) нуклеотидов в ДНК.
10. Функция тРНК заключается в:
- а) хранении генетической информации;
  - б) переносе аминокислот к рибосомам;
  - в) ускорении реакций биосинтеза белка;
  - г) переносе генетической информации.
11. В синтезе белка принимает участие:
- а) ядро клетки;
  - б) цитоплазма клетки;
  - в) рибосомы;
  - г) митохондрия.
12. Хранение генетической наследственной информации в клетке осуществляется с помощью молекул:
- а) белков;
  - б) ДНК;
  - в) тРНК;
  - г) иРНК.
13. К прокариотам относятся организмы, которые:
- а) осуществляют фотосинтез;
  - б) состоят из одинаковых клеток;
  - в) имеют клетки без оформленного ядра;
  - г) содержат в клетках ядро и органоиды.
14. Транскрипция - это:
- а) синтез белка;
  - б) синтез РНК;
  - в) синтез дочерних ДНК.
15. Мономерами белков являются:
- а) угольная кислота;
  - б) аминокислота;
  - в) глюкоза;
  - г) нуклеотид;
16. Репликация ДНК осуществляется способом:
- а. консервативным
  - б. полуконсервативным
  - с. дисперсным
17. Молекула РНК имеет структуру:
- а) одинарной нити;
  - б) одинарной спирали;
  - в) циклическую;
  - г) двойной спирали.
18. Молекула ДНК имеет структуру:
- а) двойной спирали;
  - б) одинарной спирали;
  - в) циклическую;
  - г) одинарной нити.
19. Молекула ДНК в клетке находится в:
- а) ядре, митохондрии, хлоропласте;
  - б) ядре, рибосоме, хлоропласте;
  - в) цитоплазме, митохондрии, хлоропласте;
  - г) ядре, митохондрии, цитоплазме.

## 8.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости На занятиях осуществляется решение задач по изучаемым разделам. Примерные варианты задач для текущего контроля:

### Задачи 1.

#### №1.

Сколько типов гамет образуют особи с генотипом Вв; с генотипом ВВ; с генотипом вв?

#### №2

Сколько типов гамет образует особь: а) гомозиготная по рецессивному гену? б) гомозиготная по доминантному гену? в) гетерозиготная?

#### №3

Гладкая окраска арбузов наследуется как рецессивный признак. Какое потомство получится от скрещивания двух гетерозиготных растений с полосатыми плодами?

#### №4

Найдите возможные варианты гамет для организмов со следующими генотипами: АА, Вв, Сс, ДД.

#### №5

Определите генотипы и фенотипы потомства от брака кареглазых гетерозиготных родителей, если известно, что кареглазость – доминантный признак.

#### №6

Умение человека владеть правой рукой доминирует над владением левой. Мужчина-правша, мать которого была левшой, женился на женщине-правше, имевшей трех братьев и сестер, двое из которых левши. Определите возможные генотипы женщины и вероятность того, что дети, родившиеся от этого брака, будут левшами.

#### №7

При скрещивании гетерозиготных красноплодных томатов с желтоплодными получено 352 растения, имеющих красные плоды. Остальные растения имели желтые плоды. Определите, сколько растений имело желтую окраску?

### Задачи 2

#### Теория.

**Взаимодействия неаллельных генов.** Явление, когда за один признак отвечает несколько генов (аллелей), называется **взаимодействием генов**. Если это аллели одного и того же гена, то такие взаимодействия называются **аллельными**, в случае разных генов – **неаллельными**.

Выделяют следующие типы аллельных взаимодействий: **доминирование**, **неполное доминирование** (оба взаимодействия рассмотрены выше), **кодоминантность** и др.

Неаллельные взаимодействия генов: **комплементарность**, **эпистаз**, **полимерия**, **плейотропия**.

Задачи:

1. Глухота у человека может быть обусловлена рецессивными генами *d* и *e*, лежащими в разных парах хромосом. Для нормального слуха необходимо наличие обоих доминантных генов. Глухая женщина (*DDee*) вступает в брак с глухим мужчиной (*ddEE*). Будут ли глухими их дети?

2. У большинства пород кур окрашенное оперение детерминирует ген *C*, белое оперение – его аллель *c*. У породы леггорн имеется эпистатический ген *I*, подавляющий развитие пигмента даже при наличии гена *C*. Его аллель *i* такого эффекта не оказывает и действие гена *C* проявляется.

Скрещены две белые дигетерозиготные особи. Определить расщепление по фенотипу у потомков.

3. При скрещивании курицы с гороховидным и петуха с розовидным гребнем

все гибриды первого поколения имеют ореховидный гребень, который получается благодаря взаимодействию двух доминантных аллелей  $A$  и  $B$ .

Какое потомство будет при скрещивании особей  $F_1$  между собой? Какое потомство будет при скрещивании гибрида  $F_1$  с гомозиготной особью, имеющей розовидный гребень?

4. При скрещивании двух растений тыквы с дисковидными и удлинненными плодами получены растения, имеющие дисковидные, круглые и удлинненные плоды. Каковы генотипы родительских растений? Какая часть потомства должна иметь круглую форму плодов?

5. Наследование масти у лошадей обуславливается взаимодействием двух неаллельных генов по типу эпистаза. При скрещивании серой и вороной лошадей получен рыжий жеребенок. Каковы генотипы родителей? Используя данные таблицы укажите, к доминантному или рецессивному эпистазу относится данное взаимодействие генов.

6. У кур – белых леггорнов – окраска оперения контролируется двумя группами генов:

$W$  (белая окраска) доминирует над  $w$  (цветная),

$B$  (черная окраска) доминирует над  $b$  (коричневая).

Гетерозиготное потомство  $F_1$  имеет генотип  $WwBb$  и белую окраску.

Объясните происходящее в этом случае взаимодействие между генами и укажите численные отношения фенотипов в поколении  $F_2$ .

### **Задачи 3**

#### **Решить задачи. Правильно оформить решение. Определить тип наследования.**

1. У человека ген вызывающий одну из форм наследственной глухонемой, рецессивен по отношению к гену нормального слуха. а) Какое потомство можно ожидать от брака гетерозиготных родителей?

2. Две черные самки мыши скрещены с коричневым самцом. В потомстве первой самки 9 черных и 7 коричневых мышей; у второй – 17 черных особей. Как наследуется окраска шерсти и каковы генотипы родителей?

3. У львиного зева растения с широкими листьями при скрещивании между собой всегда дают потомство тоже с широкими листьями, а растения с узкими листьями – только потомство с узкими листьями. В результате скрещивания широколистной особи с узколистной возникает растение с листьями промежуточной ширины. 1) Каким будет потомство от скрещивания двух особей с листьями промежуточной ширины? 2) Что получится, если скрестить узколистное растение с растением, имеющим листья промежуточной ширины?

4. У овец некоторых пород среди животных с ушами нормальной длины (длинноухие) встречаются и полностью безухие. При скрещивании длинноухих между собой, а также безухих особей между собой получается потомство, сходное по этому признаку с родителями. Гибриды же между длинноухими и безухими особями имеют короткие уши. Какое потомство получится при скрещивании таких гибридов между собой и при скрещивании их с безухой особью?

5. В родильном доме перепутали двух мальчиков. Родители одного из них имеют I и II группы крови, родители другого – II и IV. Исследование показало, что дети имеют I и II группы. Определите, кто чей сын.

6. Аллель  $t^b$  рецессивен и его присутствие в гомозиготном состоянии обуславливает «мраморную» окраску шерсти у кошек. Его аллель  $T^a$  доминантен по отношению к дикому типу ( $T$  — полосатые кошки) и приводит к равномерной окраске. Какое потомство может появиться в результате следующих скрещиваний:

1. Самка мраморная ( $t^b t^b$ ) X самец без рисунка ( $T^a T$ );
2. Самка полосатая ( $T T$ ) X самец мраморный ( $t^b t^b$ );
3. Самка без рисунка ( $T^a t^b$ ) X самец мраморный ( $t^b t^b$ );
4. Самка без рисунка ( $T^a T$ ) X самец без рисунка ( $T^a t^b$ );
5. Самка мраморная ( $t^b t^b$ ) X самец полосатый ( $T t^b$ )?
7. У кошек имеется серия множественных аллелей по гену  $C$ , определяющему окраску шерсти:  $C$  — дикий тип,  $c^s$  — сиамские кошки (кремовые с черными ушами и черными лапками),  $c$  — белые кошки с красными глазами (альбиносы). Каждый из аллелей полно доминирует над следующим ( $C > c^s > c$ ). От скрещивания серой кошки с сиамским котом родились два котенка: сиамский и альбинос. Какие еще фенотипы могли бы выщепиться в этом скрещивании? Какое расщепление следует ожидать в потомстве от скрещивания данного сиамского кота с белой красноглазой кошкой?
8. У собак ген черной шерсти доминирует над цветом кофейной шерсти, а ген короткой шерсти – над длинной. Охотник купил собаку черную с короткой шерстью и хочет быть уверен, что она не несет генов кофейного цвета и длинной шерсти. Какого партнера по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки?
9. У растений томата ген пурпурной окраски стеблей ( $A$ ) доминирует над геном зеленой окраски ( $a$ ), а ген красной окраски плодов ( $R$ ) доминирует над геном желтой окраски ( $r$ ). Если скрестить два растения томата, гетерозиготных по обоим этим признакам, то какой будет среди потомков доля растений:
  - а) с пурпурными стеблями и желтыми плодами,
  - б) с зелеными стеблями и красными плодами,
  - в) с пурпурными стеблями и красными плодами?
10. Лисицы генотипа  $Pp$  имеют платиновую окраску,  $pp$  –серебристо-черную. Обычно платиновые лисицы при разведении в себе дают расщепление на 2 платиновые и 1 серебристо-черную. Но иногда рождаются чисто белые щенки, которые вскоре погибают. Каков может быть их генотип? Объясните результат.

#### **Задачи 4**

##### **Теория.**

##### **Сцепленное наследование.**

Т. Морган и его школа создали хромосомную теорию наследственности и показали, что причина сцепления генов – это расположение их в одной паре гомологичных хромосом. Весь комплекс генов, локализованных в одной паре гомологичных хромосом, называют **группой сцепления**.

Если в гаметогенезе происходит кроссинговер между гомологичными хромосомами, то говорят о неполном сцеплении генов, которое характерно для растений и животных. Исключением являются самцы дрозофилы и самки тутового шелкопряда, у которых кроссинговер не происходит.

На основании полученных результатов в опытах с дрозофилой, Т. Морган сформулировал следующее правило: **гены, локализованные в одной хромосоме, наследуются сцеплено, причем, сила сцепления зависит от расстояния между генами.**

Отдельные теоретические моменты, касающиеся сцепленного наследования и кроссинговера, вынесены в решение задач.

Зная расстояние между генами, можно строить **генетические карты**. Генетическая карта хромосомы представляет собой отрезок прямой, на котором обозначен порядок расположения генов и указано расстояние между ними в **морганидах (М)**. Морганида – это единица генетической карты равная 1% кроссинговера. Она является мерой относительного расстояния между локусами хромосомы.

Задачи:

1. Какие типы гамет образуются у организмов, имеющих генотипы:

$AB\ Ab\ aB\ AbCd$

$==, ==, ==, =====,$

$ab\ aB\ AB\ aBcD$

если известно, что кроссинговер не происходил?

2. Определите различия в численном соотношении образующихся гамет у двух организмов, имеющих следующую структуру генотипов:

$A\ B\ AB$

1)  $==$   $==$ , 2)  $====$ .

$a\ b\ ab$

Рассмотрите все возможные варианты.

3. У томатов высокий рост стебля доминирует над карликовым, а шаровидная форма плода над грушевидной, гены высоты стебля и формы плода сцеплены и находятся друг от друга на расстоянии 20 морганид. Скрещено гетерозиготное по обоим признакам растение с карликовым, имеющим грушевидные плоды. Какое потомство следует ожидать от этого скрещивания?

4. Мужчина (дигетерозиготен), имеющий положительный резус-фактор и нормальную форму эритроцитов, женился на женщине с отрицательным резус-фактором и овальными эритроцитами. Гены резус-фактора и формы эритроцитов находятся в одной аутосоме. Какие генотипы и фенотипы будут у их детей?

5. У человека катаракта (болезнь глаз) и многопалость (полидактилия) вызываются доминантными аллелями двух генов, располагающихся в одной и той же хромосоме. Одна молодая женщина унаследовала катаракту от отца и многопалость от матери. Ее муж нормален по этим признакам. Сравните (качественно) вероятности того, что их ребенок: а) будет страдать одновременно обеими аномалиями, б) будет страдать только одной из них, в) будет вполне нормальным.

6. В анализирующем скрещивании дигетерозиготы произошло расщепление: 42,4% –  $AB$ ; 6,9% –  $Ab$ ; 7,0% –  $aB$  и 43,7% –  $ab$ . Объясните расщепление. Если гены сцеплены, то на каком расстоянии они находятся? Что получится, если дигетерозиготы скрестить между собой?

7. При скрещивании растений кукурузы с гладкими окрашенными семенами с растениями, имеющими морщинистые неокрашенные семена, потомство оказалось с гладкими окрашенными семенами. При дальнейшем скрещивании гибрида  $F_1$  с растением, имеющим семена морщинистые, окрашенные, образовались растения с семенами двух фенотипических групп: гладкими окрашенными и морщинистыми окрашенными. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы и фенотипы родителей, потомства  $F_1$ ,  $F_2$ . Какой закон наследственности проявляется в  $F_1$  и  $F_2$ ? Объясните, на чём основан Ваш ответ.

8. При скрещивании растения гороха с гладкими семенами и усиками (доминантные признаки) и гороха с морщинистыми семенами без усиков в потомстве получили: 40%

растений с гладкими семенами и усиками, 40% растений с морщинистыми семенами без усиков, 10% растений с гладкими семенами без усиков, 10% растений с морщинистыми семенами и усиками. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства. Объясните появление четырёх фенотипических групп в потомстве.

### Задачи 5

1. Хромосомный набор раздельнополых (бисексуальных) организмов представлен *аутосомами* – хромосомами, одинаковыми у представителей разного пола, и *половыми хромосомами* (гоносомами), по которым особи разного пола различаются: у особей *гомогаметного* пола они одинаковые – XX, а у особей *гетерогаметного* пола они гетероморфные, т.е. различаются по размерам и морфологии – XY. В соответствии с этим различают аутосомные признаки, гены которых расположены в аутосомах, и сцепленные с полом признаки, гены которых локализованы в половых хромосомах. Расположение генов в половых хромосомах может быть разным: 1) только в X хромосоме; 2) и в X, и в Y хромосомах; 3) только в Y хромосоме. Эти варианты локализации генов в половых хромосомах хорошо различимы по характеру наследования соответствующих признаков, хотя в подавляющем большинстве случаев имеет место 1 тип наследования.

Y хромосома, независимо от того, несет она аллель данного гена или нет, передается от гетерогаметного родителя только к потомкам такого же пола и никогда не попадает к потомкам гомогаметного пола. В то же время единственная X хромосома к потомкам гетерогаметного пола попадает исключительно от гомогаметного родителя (например, мальчики получают свою X хромосому от матери, но не от отца), а потомки гомогаметного пола получают по одной X хромосоме от отца и от матери. Следует отметить, что особенно ярко указанные особенности проявляются в том случае, когда в Y хромосоме отсутствуют аллели соответствующего гена, что в основном и имеет место, так как Y хромосома у различных организмов генетически инертна. Соответственно, в этом случае по генотипу особи гетерогаметного пола не могут быть гомо- или гетерозиготными, они *гемизиготны*.

При решении задач на наследование признаков, сцепленных с полом, необходимо описывать фенотипы родителей и потомков обязательно с учетом их пола. Следует также иметь в виду, что у разных организмов хромосомные механизмы определения пола различаются. Например, у многих организмов, в том числе у всех млекопитающих, гомогаметным является женский пол, а у птиц и некоторых насекомых (бабочки) гомогаметный.

2. Правила записи признаков, сцепленных с полом.

$X^A$  и  $X^a$ , в Y-хромосоме рассматриваемых генов нет. Следовательно, возможны

генотипы:  $X^A X^A$ ,  $X^A X^a$ ,  $X^A Y$ ,  $X^a Y$ .  
гемизиготное состояние

### **Задачи:**

1. Рецессивный ген гемофилии (несвертываемость крови) локализован в X-хромосоме. Отец девушки страдает гемофилией, а мать имеет нормальную свертываемость крови и происходит из семьи, благополучной по данному заболеванию. Девушка выходит замуж за здорового юношу. Что можно сказать об их дочерях и сыновьях?

2. У родителей, имеющих нормальное зрение, две дочери с нормальным зрением, а

сын – дальтоник. Каковы генотипы родителей?

3. Женщина-альбинос (рецессивный аутосомный ген) вышла замуж за больного гемофилией мужчину; в остальном у женщины и мужчины благополучные генотипы. Какие признаки и генотипы будут у их детей?

4. У одного двудомного цветкового растения встречается иногда рецессивный признак – узкие листья. Ген, определяющий этот признак, локализован в X-хромосоме. Гомозиготное широколистное растение было оплодотворено пыльцой узколистного. Выращенное из полученных семян женское растение было скрещено с широколистным мужским.

Какими будут мужские и женские потомки от этого скрещивания? Система определения пола у этого растения такая же, как у дрозофилы и человека.

5. Окраска шерсти у кошек контролируется одним геном с неполным доминированием, локализованным в X-хромосоме. Рыжая окраска шерсти определяется доминантным геном *B*, черная – *b*. Гетерозигота имеет черепаховую окраску. При скрещивании черного кота и рыжей кошки родилась котятка. Определите фенотип и генотип потомства.

6. Две рябых, имеющих гребешки птицы скрещены и дали двух цыплят: петушка рябого с гребнем и нерябую курицу без гребня. Определите генотипы родительских особей. Определите, каких еще потомков по полу, окраске и наличию или отсутствию гребня можно ожидать при дальнейшем скрещивании тех же птиц. Рябая окраска доминирует над нерябой, и признак сцеплен с полом. Наличие гребня доминирует над его отсутствием, а ген, отвечающий за этот признак, локализуется на аутосоме.

7. У дрозофилы ген *l* является рецессивным, локализованным в X-хромосоме и летальным. Каково будет численное соотношение полов в потомстве от скрещивания самок *ll* с нормальным самцом?

8. У человека есть наследственное аллергическое заболевание – геморрагический диатез, вызываемый рецессивным геном *a*. Аллели этого гена находятся и в X-, и в Y-хромосоме. Попробуйте определить какие будут дети и внуки, если родители:

а) жена здорова, муж болен (оба гомозиготны);

б) муж здоров, жена больна (оба гомозиготны).

9. Гипертрихоз (вырастание волос на краю ушной раковины) наследуется как сцепленный с Y-хромосомой признак, который проявится только лишь к 17 годам жизни. Одна из форм ихтиоза (чешуйчатость и пятнистое утолщение кожи) наследуется как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой признак. В семье, где женщина нормальна по обоим признакам, а муж является обладателем только гипертрихоза, родился мальчик с признаками ихтиоза.

1. Определите вероятность проявления у этого мальчика гипертрихоза.

2. Определите вероятность рождения в этой семье детей без обеих аномалий, и какого они будут пола.

### Задачи 6

#### **Понятие о пенетрантности и экспрессивности**

Реализация генотипа в фенотип зависит от того, насколько полно проявляются его гены и какова степень их выражения. Способность гена проявляться в фенотипе называется *пенетрантностью*. Мерилом пенетрантности служит доля особей, гомозиготных или гетерозиготных по определенному доминантному гену, или особей, гомозиготных по определенному рецессивному гену, у которых этот ген имеет фенотипическое проявление. Пенетрантность и экспрессивность гена могут зависеть от условий окружающей среды, в которых развивается организм, а также от влияния других присутствующих в организме генов. Например, 100% - ная пенетрантность рецессивного гена «а» означает, что все особи «аа» имеют фенотипические особенности, отличающие их от особей AA и Aa; если этой особенностью обладает только половина особей «аа», другая половина их фенотипически подобна особям AA и Aa, то говорят, что ген «а» характеризуется 50%-ой пенетрантностью.

Степень выражения влияния гена на фенотип называется *экспрессивностью*.

Например, мать носитель доминантного аутосомного гена арахнодактилии («паучьи пальцы»), отец имеет нормальный фенотип. Определить вероятность рождения детей различных фенотипов. При этом пенетрантность гена – арахнодактилии составляет 30%. Если бы пенетрантность по гену арахнодактилии была бы 100%, то вероятность детей нормальных и с арахнодактилией была бы равной.

<b>P</b>	<b>Aa</b>	<b>x</b>	<b>aa</b>
<b>арахнодактилия</b>			<b>норма</b>

Проведем анализ: первый родитель дает 2 типа гамет, второй один. В потомстве, каждого типа особей поровну - 0,5, но арахнодактилия проявляется только у 30% детей. Следовательно, арахнодактилия будет только  $(0,5 \times 0,3 = 0,15)$  у 15% детей, остальные 85% будут нормальные по этому гену.

#### **Задачи:**

1. В брак вступили нормальные мужчина и женщина, в семьях, которых один из родителей страдал врожденным псориазом. Определите вероятность фенотипов детей в этой семье, если пенетрантность гена псориаза составляет 20%.

2. Определите вероятность рождения нормальных детей в семье, где оба родителя с аниридией и происходят из семей, в которых один из супругов имел эту аномалию. Известно, что пенетрантность данного гена около 80%.

3. У человека птоз часто определяется аутосомным рецессивным геном с пенетрантностью 60%. Определите вероятность рождения детей различных фенотипов в семье, где оба родителя являются гетерозиготными носителями этого гена.

4. Удлинение (или укорочение) нижней челюсти у овец - дефект не столь уж редкий. Нордби нашел по одному из этих дефектов почти 1,4% исследованных им 7 000 ягнят рамбулье. Среди ягнят, у которых оба родителя имели один из этих дефектов, он наблюдался у 16,4%. Наследуются ли эти аномалии? Если да, то как?

5. Синдром Ван дер Хеве наследуется как доминантный аутосомный плеiotропный ген, определяющий голубую окраску склеры, хрупкость костей и глухоту. Пенетрантность признаков различна. В ряде случаев она составляет по голубой склере почти 100%, хрупкости костей - 63%, глухоте 60%.

Носитель голубой склеры, нормальный в отношении других признаков синдрома, вступает в брак с нормальной женщиной, происходящей из благополучной по этому синдрому семьи. Определите вероятность рождения в этой семье глухих детей с признаками хрупкости костей.

6. Отосклероз наследуется как доминантный аутосомный признак с пенетрантностью 30%. Определите вероятность фенотипов детей в семье, где оба родителя гетерозиготны по этому гену.

### **8.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета).**

1. Предмет и задачи генетики. Проявление наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живого.
2. Основные разделы современной генетики. Методы генетики.
3. Этапы развития генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции.
4. Роль генетики в раскрытии проблемы "живого". Мировоззренческое и практическое значение генетики.
5. ДНК как носитель наследственной информации. Строение, свойства для обеспечения

биологических функций.

6. Особенности организации хромосом. Нуклеосомы. Спирализация и компактизация.
7. Жизненный цикл клетки. Митоз, его генетическое значение.
8. Мейоз. Особенности клеточного деления, генетическое значение.
9. Законы наследования Менделя, хромосомное обоснование расщепления.
10. Закон независимого наследования генов и признаков, его цитологические основы.
11. Правило чистоты гамет, его цитологическое обоснование.
12. Анализирующее скрещивание, его использование.
13. Понятие о генотипе и фенотипе. Взаимодействие генов в формировании фенотипов: аллельные и неаллельные взаимодействия.
14. Комплементарное взаимодействие генов. Расщепление по фенотипу при комплементарности.
15. Эпистаз: доминантный, рецессивный. Особенности расщепления по фенотипу при эпистатическом взаимодействии генов.
16. Полимерия. Особенности наследования количественных признаков.
17. Типы хромосомного определения пола, роль у-хромосомы в определении пола разных организмов.
18. Балансовая теория определения пола. Генетическая бисексуальность.
19. Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе.
20. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом.
21. Сцепление генов. Кроссинговер, его генетическое доказательство.
22. Группы сцепления генов. Локализация гена. Генетические карты.
23. Генотип как система, его целостность и дискретность.
24. Вирусы, бактериофаги как генетические объекты. Механизмы вирусной инфекции. Рекомбинации у вирусов.
25. Трансформация и трансдукция у бактерий: доказательства роли ДНК в наследственности и изменчивости.
26. Конъюгация у бактерий. Роль плазмид и эписом в переносе наследственной информации.
27. Современные представления о структуре гена. Гены эукариот. Молекулярные основы строения генов.
28. Генетический код, его основные свойства.
29. Транскрипция генетической информации.
30. Реализация генетической информации - трансляция.
31. Генетический контроль и регуляция активности генов. Оперон.
32. Генная инженерия. Значение плазмид, эписом, профагов в генной инженерии.
33. Изменчивость, ее типы. Значение для эволюции и селекции.
34. Сравнительная характеристика мутаций и модификаций.
35. Модификация, норма реакций.
36. Генные мутации: молекулярный механизм. Множественный аллелизм.
37. Хромосомные перестройки: внутри- и межхромосомные.
38. Геномные мутации. Полиплоидия. Гетероплоидия.
39. Спонтанные и индуцированные мутации.
40. Реализация наследственной информации в процессе развития.
41. Взаимодействие ядра и цитоплазмы в развитии
42. Генетическая структура популяций в зависимости от типа размножения. Наследование в популяциях. Закон Гарди-Вайнберга.
43. Факторы динамики генетической структуры популяций.
44. Методы изучения генетики человека.
45. Кариотип человека. Хромосомные болезни.
46. Наследственные заболевания человека, причины их возникновения.
47. Генетические основы селекции. Роль изменчивости и отбора для скрещивания.

#### 48. Системы скрещивания в селекции растений и животных.

##### **Практические задания к зачету:**

Практическое задание: решение одной генетической задачи. При выполнении задания студент должен самостоятельно провести генетический анализ, представить объяснение предложенной ситуации в виде схемы с использованием генетической символики, подтверждающее тот или иной характер наследования.

##### **Промежуточная аттестация проходит в двух вариантах (по желанию студента):**

- 1. Устный ответ по всему изученному материалу (билеты содержат два теоретических вопроса и одну генетическую задачу);**
- 2. Тестирование на портале EDUSa. Тестирование проводится в аудитории в присутствии преподавателя.**

**Оценивание тестов** (базируется на рекомендациях, изложенных в методических рекомендациях <https://mgou.ru/wp-content/uploads/2018/05/Methodicheskie-rekomendatsii-po-ispolzovaniyu-testovyh-zadaniy-po-distiplinam-zakreplennym-za-kaf-AR.pdf>).

В процентном соотношении оценки (по пятибалльной системе) выставляются в следующих диапазонах:

- «2» - менее 50%
- «3» - 50% - 65%
- «4» - 65% - 85%
- «5» - 85% - 100%.

**Оценки «отлично»** заслуживает студент, обнаруживший систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценка «отлично» выставляется усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для профессии учителя, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала и на зачете, и в учебном году.

«Отлично» - формальными требованиями к оценке являются условия:

- выполнены все практические работы; в случае пропусков, занятия необходимо отработать;
- тест промежуточной аттестации выполнен на отлично или устный ответ является полным, на дополнительные вопросы даны ответы, решена и объяснена генетическая задача.

**Оценки «хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Хорошо» - формальными требованиями к оценке являются условия:

- выполнены все практические работы; в случае пропусков, занятия необходимо отработать;
- тест промежуточной аттестации выполнен на «хорошо» или устный ответ является полным, на дополнительные вопросы даны ответы, допущены некоторые неточности в ответе, решена и объяснена генетическая задача (без грубых биологических ошибок).

**Оценка «удовлетворительно»** - этой оценки заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с

выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

«Удовлетворительно» - формальными требованиями к оценке являются условия:

- выполнены все практические работы; в случае пропусков, занятия необходимо отработать;

- тест промежуточной аттестации выполнен на «удовлетворительно» или устный ответ содержит погрешности в ответе, но студент способен устранять их под руководством преподавателя, решена и объяснена генетическая задача (без грубых биологических ошибок).

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» февраля 2018 г. приказ №125.

**Разработчик:** Денисова Т.П., канд.биол.наук, доцент кафедры ЕНД ПИ ИГУ

*Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*