

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	<i>Естественных наук</i>
2.	Направление подготовки	06.03.01 Биология
3.	Направленность (профиль)	Биологические системы Арктики
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.О.14.05 Генетика и селекция
5.	Форма обучения	Очная
6.	Год набора	2022

**I. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных и практических занятий**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам практического занятия, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе

практического занятия может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

## **II. Планы практических занятий**

### **Практическое занятие № 1**

**Тема:** «Мейоз. Гаметогенез». (2 часа)

Цель занятия – формирование представлений о цитологических основах менделевских закономерностей в наследовании признаков. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

#### **План занятия:**

1. Обсуждение вопросов.
2. Решение задач по теме.

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- Интерфаза и митоз. Фазы митоза. Строение метафазных хромосом. Кариотип и идиограмма. Биологическое значение митоза.
- Фазы редукционного и эквационного деления мейоза. Биологическое значение мейоза.
- Гаметогенез у животных.
- Гаметогенез и спорогенез у растений.
- Двойное оплодотворение у растений.
- Нерегулярные типы полового размножения: партеногенез и апомиксис, гиногенез, андрогенез.

#### **Задание для самостоятельной работы:**

- Сопоставьте цитогенетические события, происходящие в митозе и мейозе. Результаты запишите в таблицу. Сделайте вывод о результатах и биологическом значении митоза и мейоза.

– Стадия	– Тип деления клетки	
	– Митоз	– Мейоз
– Интерфаза	–	–
– Профаза I	–	–
– Метафаза I	–	–
– Анафаза I	–	–
– Телофаза I	–	–
– Профаза II	–	–
– Метафаза II	–	–
– Анафаза II	–	–
– Телофаза II	–	–
– Результат	–	–

#### **Литература:**

##### **Основная:**

- Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с. 55-84.

##### **Дополнительная:**

- Ватти К.В., Тихомирова М.М. «Руководство к практическим занятиям по генетике» – М.,1972, стр.44-50.
- Задачи по современной генетике: Учеб. пособие / под ред. М.М. Асланяна. – М.: КДУ, 2005. – 224 с.
- Максимов Г.В., Степанов В.Н., Василенко В.Н. «Сборник задач по генетике» – М., 2001, стр.3-27.
- Никольский В. И. Практические занятия по генетике : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования, обуч. по направл. "Биология" / Никольский В. И. - М. : Академия, 2012. - 222, [1] с.

### **Практические занятия № 2, 3**

#### **Тема: «Законы Менделя» (4 часа)**

Цель занятия – формирование представлений о законах наследственности и наследования, обнаруженных Г. Менделем. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

#### **План занятия:**

1. Обсуждение вопросов.
2. Ознакомление с генетической символикой.
3. Решение задач по теме.

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- Закон единообразия гибридов первого поколения. Доминантный и рецессивный признаки. Гомозиготность, гетерозиготность. Генотип, фенотип.
- Закон расщепления. Цитологические основы закона расщепления. Правило «чистоты» гамет. Анализирующее, возвратное скрещивания.
- Понятие о генах и аллелях. Множественный аллелизм. Взаимодействие аллельных генов: доминирование, неполное доминирование, кодоминирование.
- Наследование при дигибридном скрещивании. Закон независимого наследования признаков. Цитологические основы независимого наследования признаков.
- Закономерности полигибридного скрещивания.
- Статистический характер расщепления. Условия, необходимые для соблюдения закона независимого наследования признаков.
- Анализ наследования при неполном доминировании.

#### **Задание для самостоятельной работы:**

Одна порода кур отличается укороченными ногами, такие куры не разрывают огородов. Признак этот – доминантный. Контролирующий его ген вызывает одновременно также укорочение клюва. При этом у гомозиготных цыплят клюв так мал, что они не в состоянии пробить яичную скорлупу и гибнут, не вылупившись из яйца. В инкубаторе хозяйства, разводящего только коротконогих кур, получено 3000 цыплят. Сколько из них коротконогих? Дайте аргументированный ответ.

#### **Литература:**

##### **Основная:**

- Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с. 23-55.

##### **Дополнительная:**

- Ватти К.В., Тихомирова М.М. «Руководство к практическим занятиям по генетике» – М.,1972, стр.44-50.
- Задачи по современной генетике: Учеб. пособие / под ред. М.М. Асланяна. – М.: КДУ, 2005. – 224 с.
- Максимов Г.В., Степанов В.Н., Василенко В.Н. «Сборник задач по генетике» – М., 2001, стр.3-27.

- Никольский В. И. Практические занятия по генетике : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования, обуч. по направл. "Биология" / Никольский В. И. - М. : Академия, 2012. - 222, [1] с.

#### **Практическое занятие № 4**

##### **Тема: «Неаллельное взаимодействие генов» (2 часа)**

Цель занятия – формирование представлений о модификации менделеевских соотношений в  $F_2$  в случае взаимодействия генов. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

##### **План занятия:**

1. Обсуждение вопросов.
2. Решение задач по теме.

##### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

1. Комплементарное взаимодействие генов.
2. Эпистаз: доминантный и рецессивный.
3. Полимерия: некумулятивная и кумулятивная. Генетика количественных признаков.
4. Понятие генов-модификаторов и представление о «генотипе как системе».
5. Плейотропия.
6. Зависимость характера расщепления по фенотипу от условий среды. Понятия экспрессивности и пенетрантности. Норма реакции генотипа.

##### **Задание для самостоятельной работы:**

От скрещивания белых кур и петухов двух пород – леггорн и шелковистых – в  $F_1$  получили белых цыплят, а в  $F_2$  расщепление: 172 белых и 38 черных цыплят. В возвратном скрещивании гибридов  $F_1$  с белыми шелковистыми получили 146 белых и 53 черных цыпленка, а в возвратном скрещивании гибридов  $F_1$  с леггорнами – 128 белых. Как наследуется окраска? Определите генотипы исходных пород, объясните результаты всех скрещиваний.

##### **Литература:**

###### **Основная:**

- Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с. 42-55.

###### **Дополнительная:**

- Ватти К.В., Тихомирова М.М. «Руководство к практическим занятиям по генетике» – М., 1972, стр.44-50.
- Задачи по современной генетике: Учеб. пособие / под ред. М.М. Асланяна. – М.: КДУ, 2005. – 224 с.
- Максимов Г.В., Степанов В.Н., Василенко В.Н. «Сборник задач по генетике» – М., 2001, стр.3-27.
- Никольский В. И. Практические занятия по генетике : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования, обуч. по направл. "Биология" / Никольский В. И. - М. : Академия, 2012. - 222, [1] с.

#### **Практические занятия № 5, 6**

##### **Тема: «Законы Моргана» (4 часа)**

Цель занятия – формирование представлений о законах наследственности и наследования, обнаруженных Т. Морганом. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

##### **План занятия:**

1. Обсуждение вопросов.
2. Решение задач по теме.

### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

1. Закономерности наследования признаков, сцепленных с полом. Реципрокные скрещивания. Крисс-кросс наследование.
2. Сцепленное наследование. Полное и неполное сцепление. Кроссинговер.
3. Генетические и цитологические доказательства кроссинговера
4. Генетическая карта, ее свойства. Построение генетических карт на основе результатов анализирующего скрещивания.
5. Основные положения хромосомной теории наследственности.

### **Задание для самостоятельной работы:**

- Изучите подробно метод тетрадного анализа у *Neurospora crassa*: механизм возникновения различных типов тетрад, влияние кроссинговера между генами и между геном-центромерой на соотношение типов тетрад.
- Изучите генетические последствия соматического кроссинговера с учетом разных вариантов расхождения хроматид (центромер).

### **Литература:**

#### **Основная:**

- Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с. 96-111, 144-168.

#### **Дополнительная:**

- Ватти К.В., Тихомирова М.М. «Руководство к практическим занятиям по генетике» – М.,1972, стр.81-84.
- Дубинин Н.П. «Общая генетика» – М.,1986, стр. 118-125.
- Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учеб. пособие для вузов / Жимулев И. Ф. ; отв. ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьев. - 2-е изд., стер. - Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2003. - 479 с.
- Задачи по современной генетике: Учеб. пособие / под ред. М.М. Асланяна. – М.: КДУ, 2005. – 224 с.
- Максимов Г.В., Степанов В.Н., Василенко В.Н. «Сборник задач по генетике» – М., 2001, стр.53-63.
- Никольский В. И. Практические занятия по генетике : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования, обуч. по направл. "Биология" / Никольский В. И. - М. : Академия, 2012. - 222, [1] с.

### **Практическое занятие № 7**

#### **Тема: «Процессы, ведущие к рекомбинации генетического материала у эукариотных и прокариотных организмов» (2 часа)**

Цель занятия – формирование представлений о механизмах рекомбинации генетического материала у живых организмов. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

1. Типы рекомбинации (гомологичная, специфическая, случайная). Генная конверсия.
2. Мейотический и митотический кроссинговер.
3. Молекулярный механизм кроссинговера.
4. Факторы, влияющие на кроссинговер.
5. Процессы, ведущие к рекомбинации генетического материала у одноклеточных эукариот: грибов, водорослей, простейших.
6. Метод тетрадного анализа: механизм возникновения различных типов тетрад, влияние кроссинговера на соотношение типов тетрад.
7. Генетический анализ при парасексуальном процессе.

8. Реорганизация ядерного аппарата у простейших в процессе конъюгации и автогамии.
9. Несовместимость у растений.
10. Процессы, ведущие к объединению и рекомбинации генетического материала у бактерий: конъюгация, трансформация, трансдукция.

**Задание для самостоятельной работы:**

- Гетерокарион аспергилла содержит ядра ABCDEP, abcdep. В результате парасексуального процесса получают только сегреганты фенотипа AbCDep, aBCDEP, ABcdEP. Что вы можете сказать о локализации генов?

**Литература:**

**Основная:**

- Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с. 170 -197.

**Дополнительная:**

1. Айала Ф., Кайгер Дж. «Современная генетика» – М., 1988, т.2, стр. 132-166.
- Дубинин Н.П. «Генетика» – М., 1985, стр.148-190.
- Дубинин Н.П. «Общая генетика» – М., 1986, стр. 130-177.
- Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учеб. пособие для вузов / Жимулев И. Ф. ; отв. ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьев. - 2-е изд., стер. - Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2003. - 479 с.

**Практическое занятие № 8 (семинар)**

**Тема «Теория гена» (2 часа)**

**Вопросы для коллективного обсуждения:**

1. Эволюция представлений о гене.
2. Критерии аллелизма.
3. Ступенчатый аллеломорфизм. Псевдоаллелизм. Межаллельная комплементация.
4. Современные представления о строении гена.
5. Оперонный принцип организации генов у прокариот. Структурные и регуляторные гены. Расположение генов в хромосомах эукариот.
6. Основные этапы реализации генетической информации.

**Вопросы для самопроверки:**

1. В чем суть функционального и рекомбинационного критериев аллелизма?
2. Понятия транскриптон, оперон.
3. Химический и ферментативный синтез генов. Выделение генов.
4. Современное представление о гене.
5. Транскрипция и трансляция.
6. Генетический код и его свойства.
7. Регуляция белкового синтеза.

**Литература:**

**Основная:**

- Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с. 370 -407.

**Дополнительная:**

- Айала Ф., Кайгер Дж. «Современная генетика» – М., 1988, т.2, стр. 132-166.
- Дубинин Н.П. «Генетика» – М., 1985, стр.148-190.
- Дубинин Н.П. «Общая генетика» – М., 1986, стр. 130-177.

- Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учеб. пособие для вузов / Жимулев И. Ф. ; отв. ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьев. - 2-е изд., стер. - Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2003. - 479 с.

### **Практическое занятие № 9 (семинар)**

#### **Тема: «Мутационная теория. Генные мутации» (2 часа)**

Цель занятия – формирование представлений о мутационной изменчивости; механизмах и причинах возникновения генных мутаций. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

1. Виды изменчивости.
2. Мутационная теория.
3. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И.Вавилова.
4. Принципы классификации мутаций.
5. Генные мутации, причины их возникновения и методы изучения.

#### **Вопросы для самопроверки**

1. Перечислите основные положения мутационной теории.
2. Значение закона гомологических рядов наследственной изменчивости для теории и практики.
3. Спонтанные и индуцированные мутации.
4. Условные мутации.

#### **Литература:**

##### **Основная:**

- Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с. 290-317.

##### **Дополнительная:**

- Айала Ф., Кайгер Дж. «Современная генетика» – М., 1988, т.2, стр. 132-166.
- Дубинин Н.П. «Генетика» – М., 1985, стр.148-190.
- Дубинин Н.П. «Общая генетика» – М., 1986, стр. 130-177.
- Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учеб. пособие для вузов / Жимулев И. Ф. ; отв. ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьев. - 2-е изд., стер. - Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2003. - 479 с.

### **Практическое занятие № 10 (семинар)**

#### **Тема: «Хромосомные перестройки. Геномные мутации.» (2 часа)**

Цель занятия – формирование представлений о механизмах и причинах возникновения хромосомных и геномных мутаций. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

1. Виды хромосомных мутаций.
2. Механизмы возникновения хромосомных перестроек.
3. Эффект положения гена.
4. Цитологические и генетические методы обнаружения хромосомных перестроек.
5. Значение хромосомных перестроек для анализа генотипа.
6. Роль хромосомных перестроек в эволюции.
7. Полиплоидия. Полиплоидные ряды.
8. Мейоз и наследование у автополиплоидов и аллополиплоидов.
9. Искусственное получение полиплоидов.
10. Значение полиплоидии в эволюции и селекции растений.
11. Полиплоидия у животных.
12. Анеуплоидия (гетероплоидия): нуллисомики, моносомики, полисомики.

13. Гаплоидия. Методы получения и значение гаплоидов.

#### **Вопросы для самопроверки**

1. К каким последствиям приводят делеции, дефишенсы, транслокации, инверсии?
2. Какие методы применяют для изучения хромосомных перестроек?
3. В чем состоит суть метода дифференциального окрашивания хромосом?
4. Как используют цитологические карты для изучения хромосомных перестроек?
5. Понятие о полиплоидии и полиплоидных рядах.
6. Автополиплоиды, методы их получения, использование в селекции.
7. Аллополиплоиды и их роль в селекции.
8. Значение работ Г. Д. Карпеченко по отдаленной гибридизации и восстановлению плодovitости межродовых гибридов.
9. Причины нескрещиваемости отдаленных видов и родов и бесплодия гибридов от отдаленных скрещиваний.
10. Методы преодоления нескрещиваемости отдаленных форм и бесплодия гибридов, полученных от этих скрещиваний.
11. Особенности формообразования в потомстве отдаленных гибридов. Синтез и ресинтез видов. Геномный анализ.
12. Анеуплоиды и их использование в генетике и селекции.
13. Заболевания человека, вызванные анеуплоидией.

#### **Литература:**

##### **Основная:**

- Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с. 318-346.

##### **Дополнительная:**

1. Айала Ф., Кайгер Дж. «Современная генетика» – М., 1988, т.2, стр. 132-166.
- Дубинин Н.П. «Генетика» – М., 1985, стр.148-190.
  - Дубинин Н.П. «Общая генетика» – М., 1986, стр. 130-177.
  - Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учеб. пособие для вузов / Жимулев И. Ф. ; отв. ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьев. - 2-е изд., стер. - Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2003. - 479 с

#### **Практическое занятие № 11**

##### **Тема: «Модификационная изменчивость» (2 часа)**

Цель занятия – ознакомление с закономерностями модификационной изменчивости. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

**Материалы:** Гербарные экземпляры: листья нескольких видов рябины, наклеенные на листы бумаги по 5 штук. На каждую пару студентов – по 10 таких листов, т.е. по 50 листьев рябины.

**Оборудование:** Линейки или полоски миллиметровой бумаги.

##### **План работы:**

- Задание 1. Измерить длину листа и подсчитать число листочков на листовой пластинке. Занесение результатов в таблицу.
- Задание 2. Статистическая обработка полученных результатов (определение размаха изменчивости по длине листа и по числу листочков, составление вариационного ряда, представление его в виде таблицы и графика, вычислите среднего арифметического ( $\bar{X}$ ), стандартного отклонения ( $\sigma$ ), коэффициента вариации ( $V$ ), нормированного отклонения ( $t$ )).
- Задание 3. Сравнить полученные данные по длине листа и числу листочков с аналогичными данными других студентов и решить вопрос о принадлежности данных образцов к одному виду.

### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

1. Типы модификационных изменений.
2. Норма реакции, пенетрантность, экспрессивность.
3. Статистические закономерности, отражающие модификационную изменчивость.
4. Генетические механизмы модификации.

### **Литература:**

#### **Основная:**

- Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с. 438-453.

#### **Дополнительная:**

- Ватти К.В., Тихомирова М.М. «Руководство к практическим занятиям по генетике» - М., 1972, стр.4-20.
- Карманова Е. П. Практикум по генетике : учеб. пособие для студ. вузов / Карманова Е. П., Болгов А. Е. ; М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Петрозавод. гос. ун-т". - Петрозаводск : ПетрГУ, 2004. - 204 с.
- Лобашев М.Е. «Генетика» – Л., 1967, стр.27-99.

### **Практическое занятие № 12 (семинар)**

#### **Тема: «Генетические основы селекции» (2 часа)**

Цель занятия – формирование представлений о генетических основах селекции и методах селекции. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

1. Селекция как наука и как технология. Предмет и методы селекции.
2. Учение об исходном материале в селекции. Центры происхождения культурных растений по Н.И.Вавилову. Источники изменчивости для отбора.
3. Методы отбора в селекции.
4. Наследуемость и коэффициент наследуемости.
5. Системы скрещивания, применяемые в селекции. Гетерозис.
6. Основные достижения и перспективы развития селекции животных, растений и микроорганизмов. Новейшие методы селекции.

### **Вопросы для самопроверки**

- Перспективы гибридизации соматических клеток отдаленных видов и родов, культуры клеток и тканей и генетической инженерии в процессе отдаленной гибридизации.
- Значения отдаленной гибридизации в селекции растений.
- Инбридинг и аутбридинг, их генетическая сущность.
- Гетерозис, его особенности. Теории гетерозиса.
- Практическое использование гетерозиса у различных сельскохозяйственных растений в системе ЦМС-ВФ (восстановление фертильности).
- Коэффициент инбридинга, его вычисление и генетическое значение.

### **Литература:**

#### **Основная:**

- Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с. 544-565.

#### **Дополнительная:**

- Гужов Ю.Л. Генетика и селекция – сельскому хозяйству. – М., 1984.
- Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учеб. пособие для вузов / Жимулев И. Ф. ; отв. ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьев. - 2-е изд., стер. - Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2003. - 479 с.

### **Практическое занятие № 13.**

#### **Тема «Генетика популяций» (2 часа)**

Цель занятия – ознакомление с закономерностями наследования в популяциях: движение популяции у самооплодотворяющихся организмов (процесс гомозиготизации); определение соотношения генотипов в модельной популяции при различных заданных соотношениях гамет; определение частот аллелей и генотипов с помощью формулы Харди-Вайнберга. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

#### **План занятия:**

1. Обсуждение вопросов.
2. Решение задач по теме.

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

1. Учение В.Йогансена о популяциях и чистых линиях.
2. Популяция и ее генетическая структура.
3. Закон Харди-Вайнберга.
4. Генетическая гетерогенность и полиморфизм природных популяций.
5. Факторы генетической динамики популяций: мутационное давление, действие отбора, генетический дрейф, миграция, генетическая изоляция.

#### **Вопросы для самопроверки**

- Сформулируйте представление о виде и популяции.
- В чем заключается учение Йогансена о популяциях и чистых линиях?
- Понятие о панмиктической популяции.
- Значение работ С.С. Четверикова по генетике популяций.
- Закон Харди-Вайнберга.
- Влияние инбридинга и аутбридинга на генетическую и генотипическую структуру популяции.
- Сбалансированный полиморфизм.

#### **Литература:**

##### **Основная:**

- Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с. 454-475.

##### **Дополнительная:**

- Ватти К.В., Тихомирова М.М. «Руководство к практическим занятиям по генетике» - М., 1972, стр.4-20.
- Карманова Е. П. Практикум по генетике : учеб. пособие для студ. вузов / Карманова Е. П., Болгов А. Е. ; М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Петрозавод. гос. ун-т". - Петрозаводск : ПетрГУ, 2004. - 204 с.

### **Практическое занятие № 14 (семинар)**

#### **Тема: «Методы генетического анализа» (2 часа)**

Цель занятия – формирование представлений о методах генетического анализа. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- Цели и задачи генетического анализа.
- Гибридологический метод как основа генетического анализа.
- Селекционный, цитогенетический, мутационный, генеалогический, феногенетический, молекулярно-генетический методы в генетическом анализе.
- Клонирование и анализ ДНК.
- Получение мутаций. Тестирование мутаций на аллелизм.
- Картирование генов. Определение группы сцепления, локализация гена в группе сцепления.

- Методы генетического анализа микроорганизмов. Прототрофность и ауксотрофность.
- Метод анеуплоидных тесторов.
- Методы клеточной биологии.

#### **Вопросы для самопроверки**

1. Перечислите основные правила гибридологического метода.
2. В чем состоит суть селекционного, цитогенетического, мутационного, генеалогического, фенотипического, молекулярно-генетического методов?
3. Охарактеризуйте основные методы анализа ДНК.
4. Как осуществляют картирование генов у эукариот и прокариот?

#### **Литература:**

##### **Основная:**

- Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с. 17-19, 259-289.

##### **Дополнительная:**

1. Айала Ф., Кайгер Дж. «Современная генетика» – М., 1988, т.2, стр. 132-166.
- Дубинин Н.П. «Генетика» – М., 1985, стр.148-190.
  - Дубинин Н.П. «Общая генетика» – М., 1986, стр. 130-177.
  - Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учеб. пособие для вузов / Жимулев И. Ф. ; отв. ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьев. - 2-е изд., стер. - Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2003. - 479 с.

#### **Практическое занятие № 15**

##### ***Тема: «Методы генетики человека» (2 часа)***

Цель занятия – формирование представлений о методах генетики человека и основах медицинской генетики. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

##### **План занятия:**

1. Обсуждение вопросов.
2. Решение задач по теме.

##### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- Особенности человека как объекта генетики.
- Генеалогический метод.
- Близнецовый метод.
- Цитогенетический метод.
- Популяционный метод.
- Классификации генетических заболеваний человека.

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. Какие показатели используют для характеристики наследуемости признака у человека?
2. Как используется понятие экспрессивности при диагностике наследственных болезней человека?
3. Приведите примеры моногенных и хромосомных болезней человека.

#### **Литература:**

##### **Основная:**

- Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с. 496-524.

##### **Дополнительная:**

- Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учеб. пособие для вузов / Жимулев И. Ф. ; отв. ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьев. - 2-е изд., стер. - Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2003. - 479 с.

## **Лабораторный практикум**

### **Рекомендации для выполнения лабораторных работ по генетике.**

Успешное занятие в лаборатории возможно только в том случае, если подготовиться к выполнению работы. Подготовка к работе проводится в часы самостоятельной работы. При подготовке нужно использовать описание работ и учебник. В конце описания каждой лабораторной работы в помощь для подготовки указана литература, необходимая для изучения данной темы, а также вопросы для самоконтроля. В описании каждой работы даны краткая теория, описание метода исследования и рекомендации по обработке результатов исследований.

Для выполнения лабораторных работ используется специальная тетрадь – лабораторный журнал, в который заносятся все результаты экспериментов, расчеты, схемы и фиксируются все существенные моменты, связанные с проведением эксперимента.

Лабораторный журнал является документом, удостоверяющим выполнение студентом лабораторных работ. На титульном листе журнала указывается ФИО, номер группы, учебный год.

Любая лабораторная работа начинается с указания номера и названия работы. После этого записываются цель работы и краткое теоретическое введение, которое содержит: теоретические законы, описывающие изучаемое явление; основные определения и понятия. Далее из описания работы переносятся экспериментальные задания и соответствующие таблицы измерений, под которыми записываются рабочие формулы для расчетов.

К работе в лаборатории допускаются студенты, которые имеют лабораторный журнал, подготовленный к работе, изучили описание работы, имеют представление о том, что и каким методом требуется проводить исследование. Допуск студентов к выполнению лабораторной работы проводится преподавателем путем устного опроса либо письменно.

Студенты, не допущенные к выполнению лабораторной работы, ДОЛЖНЫ ликвидировать на месте замечания и недостатки в подготовке к работе, указанные преподавателем и повторно получить допуск к выполнению работы. Студенты, не получившие допуск к работе в день проведения работы или не явившиеся на занятия, выполняют пропущенную работу в сроки, установленные преподавателем.

После проведения работы экспериментальные данные, полученные студентом в ходе выполнения работы, должны быть подписаны преподавателем, ведущим занятие. Ошибочные записи, промахи и сомнительные наблюдения зачеркиваются аккуратно одной чертой по диагонали таким образом, чтобы их можно было прочитать. Они могут пригодиться при обсуждении результатов измерений. Запрещается использование корректирующих жидкостей (замаски). Все промежуточные расчеты делаются в лабораторном журнале. Черновики и записи на отдельных листах категорически запрещаются. Все записи делаются синей или черной шариковой ручкой. Схемы, рисунки и графики выполняются карандашом.

После всех расчетов и построений графиков (если они необходимы в данной работе), лабораторная работа заканчивается заключением, в котором указывается: что и каким методом изучалось; полученный результат с указанием его достоверности; какие генетические закономерности были выявлены. По своей форме заключение не должно быть пересказом, хотя бы и кратким, заданий – оно должно приближаться по содержанию к аннотации и обсуждению результатов научной работы.

В конце работы студент должен предъявить лабораторный журнал преподавателю для защиты лабораторной работы.

**При оценке результативности выполнения практической и лабораторной работы используются следующие критерии:**

- умение применять теоретические знания при выполнении работы;
- умение пользоваться приборами, инструментами;
- достижение необходимых результатов;
- формулирование вывода о результатах исследования и оформление результатов работы.

**Пример оформления работы:**

Лабораторная работа № \_\_\_\_

Тема:

Цель:

Материалы и оборудование:

Ход работы:

Вывод:

**Лабораторная работа № 1**

**Тема: «Гибринологический метод как основа генетического анализа» (2 часа)**

Цель занятия – ознакомление с принципами гибринологического анализа на примере моногибридного скрещивания дрозофил. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

**Материалы:** на каждого студента – пять пробирок: по одной пробирке мух материнской линии с серым телом (С-s); отцовской линии с черным телом (b); гибридов F<sub>1</sub>; гибридов F<sub>2</sub>; гибридов F<sub>в</sub>.

**Оборудование:** На каждого студента – набор для работы с дрозофилой: капельница с эфиром, эфиризатор, лист плотной белой бумаги размером 10x15 см, кисточка № 1, ручная лупа увеличением x3,5; половинка чашки Петри, сосуд для «отработанных» мух, вата.

**План работы:**

Задание 1. Провести анализ результатов скрещивания двух линий дрозофилы, различающихся по одной паре альтернативных признаков (серое тело – черное тело).

Задание 2. Обозначить признаки и аллели гена окраски тела. Написать две схемы скрещивания: F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub>; анализирующее.

Задание 3. Провести статистическую обработку результатов расщепления в F<sub>2</sub> и F<sub>в</sub> по собственным данным (самостоятельно) и по суммарным данным, полученным всеми студентами группы, исходя из ожидаемого отношения 3:1 и 1:1. Доказать, что полученное расщепление соответствует теоретически ожидаемому отношению.

**Вопросы для коллективного обсуждения:**

1. Правила гибринологического метода.
2. Почему закономерности наследования носят статистический характер?
3. Перечислите методы математической обработки данных, используемые в генетике.
4. Метод  $\chi^2$  (хи-квадрат).
5. От чего зависит величина выборки изучаемых объектов?

**Задание для самостоятельной работы:**

Зарисуйте схему тетрадного анализа у дрожжей по признаку прототрофность-ауксотрофность по аденину (белые – красные колонии). Объясните расщепление в тетраде аскоспор 2:2 по цвету колоний.

**Литература:**

**Основная:**

1. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с. 186-188.

### **Дополнительная:**

1. Ватти К.В., Тихомирова М.М. «Руководство к практическим занятиям по генетике» – М., 1972, стр.50-61.
2. Карманова Е. П. Практикум по генетике : учеб. пособие для студ. вузов / Карманова Е. П., Болгов А. Е. ; М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Петрозавод. гос. ун-т". - Петрозаводск : ПетрГУ, 2004. - 204 с.
3. Лобашев М.Е. «Генетика» – Л., 1967, стр.125-149.

### **Лабораторная работа № 2**

#### **Тема: “Дигибридное скрещивание при независимом наследовании признаков» (2 часа)**

Цель занятия – ознакомление с закономерностями наследования признаков при независимом наследовании генов на примере дигибридного скрещивания дрозофил. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

**Материалы:** на каждого студента – четыре пробирки: по одной с мухами материнской линии с темным телом и редуцированными крыльями, отцовской линии с серым телом и нормальными крыльями, гибридов F<sub>1</sub>, гибридов F<sub>2</sub>.

**Оборудование:** на каждого студента – набор для работы с дрозофилой.

#### **План работы:**

Задание 1. Провести анализ наследования двух пар признаков (цвет тела – форма крыльев) у дрозофил по отдельности и одновременно:

- а) рассмотреть цвет тела у мух родительских линий, проанализировать наследование цвета глаз у гибридов первого и второго поколений, результаты занести в таблицу;
- б) рассмотреть форму крыльев у мух родительских линий, проанализировать наследование формы крыльев у гибридов первого и второго поколений, результаты занести в таблицу;
- в) произвести одновременный анализ наследования цвета глаз и формы крыльев у гибридов первого и второго поколений, результаты занести в таблицу.

Задание 2. Составить две схемы скрещивания: с помощью решетки Пеннета и посредством фенотипического радикала.

Задание 3. Провести статистическую обработку полученных всеми студентами результатов и доказать случайный характер отклонения.

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

1. Основные закономерности наследования признаков при полигибридном скрещивании.
2. Фенотипический радикал, решетка Пеннета.

#### **Задание для самостоятельной работы:**

Выведите закономерности наследования при тригибридном скрещивании (расщепление по фенотипу и генотипу).

#### **Литература:**

##### **Основная:**

1. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с. 39-42.

##### **Дополнительная:**

1. Ватти К.В., Тихомирова М.М. «Руководство к практическим занятиям по генетике» – М., 1972, стр.50-61.
2. Карманова Е. П. Практикум по генетике : учеб. пособие для студ. вузов / Карманова Е. П., Болгов А. Е. ; М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Петрозавод. гос. ун-т". - Петрозаводск : ПетрГУ, 2004. - 204 с.
3. Лобашев М.Е. «Генетика» – Л., 1967, стр.125-149.

### Лабораторная работа № 3

**Тема:** «Наследование при взаимодействии генов (комплементарное действие генов)»  
(2 часа)

Цель занятия – ознакомление с закономерностями наследования признаков при взаимодействии генов на примере дигибридного скрещивания дрозофил. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

**Материалы:** на подгруппу из трех студентов – девять пробирок: по одной пробирке с мухами родительских линий (с красными, коричневыми и ярко-красными глазами), гибридов  $F_1$  и  $F_2$  первого скрещивания, гибридов  $F_1$  и  $F_2$  второго скрещивания, гибридов  $F_1$  и  $F_2$  третьего скрещивания.

**Оборудование:** на каждого студента – набор для работы с дрозофилой.

#### **План работы:**

Задание 1. Провести анализ результатов скрещиваний трех линий дрозофил, различающихся цветом глаз:

- проанализировать гибриды  $F_1$  и  $F_2$  первого скрещивания, установить доминирование, результаты занести в таблицу;
- проанализировать гибриды  $F_1$  и  $F_2$  второго скрещивания, установить доминирование, результаты занести в таблицу;
- проанализировать гибриды  $F_1$  и  $F_2$  третьего скрещивания, установить характер взаимодействия, результаты занести в таблицу.

Задание 2. Составить три схемы скрещивания:

- красноглазых мух с яркоглазыми;
- красноглазых мух с коричневоглазыми;
- мух, имеющих ярко-красные глаза и коричневые глаза.

Задание 3. Провести статистическую обработку полученных всеми студентами результатов.

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- Типы аллельного и неаллельного взаимодействия генов.
- Характер расщепления среди гибридов второго поколения при разных типах взаимодействия генов.

#### **Задание для самостоятельной работы:**

Выпишите в таблицу типы расщеплений при дигенном наследовании признака в случае взаимодействия генов:

Характер взаимодействия генов	Расщепление в $F_2$
Комплементарное взаимодействие или рецессивный эпистаз	
Доминантный эпистаз	
Некумулятивная полимерия	
Кумулятивная полимерия	

#### **Литература:**

##### **Основная:**

- Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с. 42-54.

##### **Дополнительная:**

- Ватти К.В., Тихомирова М.М. «Руководство к практическим занятиям по генетике» – М.,1972, стр.50-61.
- Карманова Е. П. Практикум по генетике : учеб. пособие для студ. вузов / Карманова Е. П., Болгов А. Е. ; М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Петрозавод. гос. ун-т". - Петрозаводск : ПетрГУ, 2004. - 204 с.
- Лобашев М.Е. «Генетика» – Л.,1967, стр.125-149.

#### **Лабораторная работа № 4**

##### **Тема: «Наследование признаков, сцепленных с полом» (2 часа)**

Цель занятия – ознакомление с закономерностями наследования признаков, сцепленных с полом, на примере моногибридного скрещивания дрозофил. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

**Материалы:** на подгруппу из двух студентов – шесть пробирок: по одной пробирке с мухами исходных линий (с красными и белыми глазами), гибридов  $F_1$  и  $F_2$  прямого скрещивания, гибридов  $F_1$  и  $F_2$  обратного скрещивания.

**Оборудование:** на каждого студента – набор для работы с дрозофилой.

##### **План работы:**

Задание 1. Провести анализ прямого скрещивания (красноглазой самки с белоглазым самцом): ознакомиться с мухами исходных линий, проанализировать гибридов первого и второго поколений, результаты занести в таблицу.

Задание 2. Провести анализ обратного скрещивания (белоглазой самки с красноглазым самцом): ознакомиться с мухами исходных линий, проанализировать гибриды первого и второго поколений, результаты занести в таблицу.

Задание 3. Записать две схемы скрещиваний, провести аналогию между наследованием признака и поведением половых хромосом.

Задание 4. Провести статистическую обработку полученных всеми студентами результатов.

##### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

1. Определение пола у дрозофилы.
2. Признаки, сцепленные с полом.
3. Реципрокные скрещивания, крисс-кросс наследование.

##### **Задание для самостоятельной работы:**

Проведите анализ наследования признаков у дрозофилы при нерасхождении половых хромосом. Какое значение имеют результаты таких экспериментов?

##### **Литература:**

###### **Основная:**

1. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с. 90-93.

###### **Дополнительная:**

1. Ватти К.В., Тихомирова М.М. «Руководство к практическим занятиям по генетике» – М.,1972,
2. Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учеб. пособие для вузов / Жимулев И. Ф. ; отв. ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьев. - 2-е изд., стер. - Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2003. - 479 с.
3. Карманова Е. П. Практикум по генетике : учеб. пособие для студ. вузов / Карманова Е. П., Болгов А. Е. ; М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Петрозавод. гос. ун-т". - Петрозаводск : ПетрГУ, 2004. - 204 с.
2. Лобашев М.Е. «Генетика» – Л.,1967,

#### **Лабораторная работа № 5**

##### **Тема: «Сцепленное наследование и кроссинговер. Генетический анализ кроссинговера. Построение генетической карты» (2 часа)**

Цель занятия – ознакомление с закономерностями наследования признаков при сцеплении генов на примере тригибридного скрещивания дрозофил. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

**Материалы:** на каждого студента – четыре пробирки: по одной пробирке с мухами исходной линии с серым телом, красными глазами, нормальными крыльями; исходной

линии с черным телом, киноварными глазами и редуцированными крыльями; гибридов F<sub>1</sub>; гибридов F<sub>2</sub>.

**Оборудование:** на каждого студента – набор для работы с дрозофилой.

**План работы:**

Задание 1. Провести анализ результатов скрещивания двух линий дрозофил, отличающихся по трем парам признаков (цвет глаз – цвет тела – форма крыльев):

А) ознакомиться с мухами исходных линий, взятых в скрещивание;

Б) проанализировать гибриды первого поколения, установить доминирование;

В) проанализировать гибриды анализирующего скрещивания: разбить всех мух на 8 фенотипических классов, подсчитать мух в каждом классе, результаты занести в таблицу.

Задание 2. Составить схему скрещивания.

Задание 3. Провести анализ наследования каждой двух пар признаков у гибридов анализирующего скрещивания (см. предыдущее занятие): окраска глаз – окраска тела, окраска глаз – форма крыльев, окраска тела – форма крыльев. Сделать вывод о сцеплении этих признаков.

Задание 4. Провести одновременный анализ наследования всех трех пар признаков, результаты занести в таблицу.

Задание 5. Провести статистический анализ данных.

Задание 6. Составить общую схему скрещивания.

Задание 7. Рассчитать частоты кроссинговера между исследуемыми генами.

Задание 8. Построить участок генетической карты для трех исследуемых генов.

**Вопросы для коллективного обсуждения:**

1. Явление сцепленного наследования; группы сцепления.

2. Причины нарушения закона сцепленного наследования.

3. Независимое и сцепленное наследование признаков, полное и неполное сцепление.

4. Одинарный и двойной кроссинговер.

5. Интерференция и ее влияние на величину кроссинговера.

6. Генетическая карта и метод ее построения.

**Задание для самостоятельной работы:**

Выпишите результаты анализирующего скрещивания дигетерозиготы при условии, что гены локализованы:

- в разных парах хромосом

- в одной паре хромосом, полностью сцеплены

- в одной паре хромосом, сцепление частичное.

**Литература:**

**Основная:**

1. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с. 97-112.

**Дополнительная:**

1. Ватти К.В., Тихомирова М.М. «Руководство к практическим занятиям по генетике» – М.,1972, с.

2. Карманова Е. П. Практикум по генетике : учеб. пособие для студ. вузов / Карманова Е. П., Болгов А. Е. ; М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Петрозавод. гос. ун-т". - Петрозаводск : ПетрГУ, 2004. - 204 с.

3. Лобашев М.Е. «Генетика» – Л.,1967, с.

## **Лабораторная работа № 6**

**Тема:** «Мутационная изменчивость. Множественный аллелизм. Хромосомные перестройки» (2 часа)

Цель занятия – ознакомление с методом анализа мутаций на аллелизм, явлением множественного аллелизма у дрозофил, хромосомными перестройками у дрозофил. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

**Материалы:** коллекция линий дрозофилы, различающихся по окраске глаз; на каждого студента – по три пробирки: в одной от скрещивания мух с красными и абрикосовыми глазами, в другой – от скрещивания мух с белыми и кинокарными глазами, в третьей – от скрещивания мух с абрикосовыми и кинокарными глазами; микрофотографии гигантских хромосом личинок дрозофилы с хромосомными перестройками.

**Оборудование:** на каждого студента – набор для работы с дрозофилой.

### **План работы:**

Задание 1. Ознакомиться с коллекцией линий дрозофилы, различающихся по цвету глаз:  $w^a$  – абрикосовые,  $w$  – белые,  $w^+$  – красные, дикий тип,  $sn$  – кинокарные (явление множественного аллелизма).

Задание 2. Провести анализ результатов трех скрещиваний мух с разной окраской глаз (абрикосовоглазых мух с белоглазыми, кинокарноглазых с абрикосовоглазыми, кинокарноглазых с белоглазыми): ознакомиться с мухами исходных линий, проанализировать наследование у гибридов первого поколения, сделать выводы об аллельности генов.

Задание 3. Идентифицировать и зарисовать различные типы хромосомных перестроек, рассматривая микрофотографии гигантских хромосом слюнных желез дрозофилы.

### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

1. Явление изменчивости генетического материала. Принципы классификации мутаций.
2. Критерии аллелизма: функциональный и рекомбинационный.
3. Типы хромосомных перестроек.
4. Методы изучения мутаций.

### **Задание для самостоятельной работы:**

Рассмотрите эволюционное значение полиплоидии. Сравните распространенность полиплоидии в мире животных и растений и объясните наблюдаемые различия.

### **Литература:**

#### **Основная:**

1. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с.290-346, 370-373.

#### **Дополнительная:**

1. Ватти К.В., Тихомирова М.М. «Руководство к практическим занятиям по генетике» – М.,1972, с.
2. Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учеб. пособие для вузов / Жимулев И. Ф. ; отв. ред. Е. С. Беяева, А. П. Акифьев. - 2-е изд., стер. - Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2003. - 479 с.
3. Карманова Е. П. Практикум по генетике : учеб. пособие для студ. вузов / Карманова Е. П., Болгов А. Е. ; М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Петрозавод. гос. ун-т". - Петрозаводск : ПетрГУ, 2004. - 204 с.

## **Лабораторная работа № 7**

**Тема:** «Наследование в популяциях» (2 часа)

Цель занятия – ознакомление с закономерностями наследования признаков популяциях живых организмов. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-7.

**Оборудование:** Два мешочка из темной ткани на трех студентов, черные и белые картонные кружочки диаметром около 15 мм (по 100 штук в каждом мешочке в разном соотношении).

**План работы:**

Задание 1. Ознакомиться с динамикой генотипов в популяциях самооплодотворяющихся организмов.

Задание 2. Составление модельных панмиктических популяций при заданных частотах гамет.

Задание 3. Решение задач по теме.

**Вопросы для коллективного обсуждения:**

1. Генетическая структура популяции. Панмиктическая популяция.
2. Особенности наследования в самооплодотворяющихся популяциях.
3. Закон Харди-Вайнберга. Генетическое равновесие в популяции.

**Литература:**

**Основная:**

1. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции : [учебник для вузов, обуч. по направл. "Биология" и биол. спец.] / Инге-Вечтомов С. Г. - 2-е изд. - СПб. : Н-Л, 2010. - с.454-475.

**Дополнительная:**

1. Айала Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику. – М., 1984.
2. Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Биология" / Ю.П. Алтухов; отв. ред. Л.А. Животовский. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М.: Академкнига, 2003. - 431 с.
3. Ватти К.В., Тихомирова М.М. «Руководство к практическим занятиям по генетике» – М.,1972.
4. Карманова Е. П. Практикум по генетике : учеб. пособие для студ. вузов / Карманова Е. П., Болгов А. Е. ; М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Петрозавод. гос. ун-т". - Петрозаводск : ПетрГУ, 2004. - 204 с.