

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методические указания по выполнению самостоятельной и
контрольной работ

\

Новосибирск 2022

УДК 5708+ 616.7
ББК 4Ф
С28

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Составитель: Себежко О.И., к.б.н., доц.

Рецензент: Зайко О.А., канд. биол. наук, ст. преподаватель кафедры хирургии и внутренних незаразных болезней НГАУ

Современные методы исследования: метод. указания по выполн. самост. и контр. Работ / сост. Себежко О.И.; Новосиб. гос.аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак-т. – Новосибирск, 2022. –79 с.

Методические указания предназначены для студентов Биологотехнологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 36.04.02 «Зоотехния».

Изложены основные разделы курса «Современные методы исследования», которые студенты должны изучать самостоятельно. Приведены глоссарий, библиографический список, тесты и вопросы для самоконтроля и подготовки к зачёту.

Методические указания утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом биолого-технологического факультета (протокол № 7 от 29.09 2022 г.).

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цели и задачи дисциплины.

Дисциплина “Современные методы исследования” (Б1.В.ДВ.3.1) относится к дисциплинам по выбору вариативной части при подготовке студентов по специальности 36.04.02 «Зоотехния», программа «Разведение, генетика и селекция животных».

Дисциплина "Современные методы исследования" предназначена дать магистрам теоретические, методологические и практические знания, формирующие их представление о современных методах исследования применяемых в биологии.

В соответствии с назначением основной целью дисциплины является освоение методологии современных методов и технологий исследований в животноводстве

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- познание непосредственной связи биологических процессов, протекающих в живых организмах с современными методами их исследования
- обеспечить выполнение обучающимися лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность современных методов исследования ;
- привить обучающимся практические навыки в подготовке, организации, выполнении лабораторного практикума по современным методам исследования, включая использование современных приборов и оборудования; в том числе привить практические навыки, значимые для будущей специальности;
- привить обучающимся навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ в лабораторном практикуме, обработки результатов эксперимента; навыки работы с учебной, монографической, справочной и химической литературой.
- получение практических навыков по применению адекватных методов исследований при проведении исследовательской работы и для решения задач в практическом животноводстве.

В результате изучения дисциплины студент будет:

- **знать** научные положения, лежащие в основе методов исследования; возможности использования современных методов исследования в практической деятельности для решения проблем зоотехнии; принципы и механизмы основных методов исследования, современное состояние научных исследований, являющихся основой учебной дисциплины; основные сферы применения полученных знаний;

□ **уметь** - применять основные методы исследований при наследовании нормальных и патологических признаков животных; □ планировать научные исследования, выбирать методы сбора данных и их анализа, интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности

- **владеть** выделять, очищать, разделять биоорганические соединения и определять их биологическую активность; получать сыворотку и плазму крови; выделять из клеток нуклеопротеиды или нуклеиновые кислоты, исследовать их состав, проводить разделение методом электрофореза; проводить ПЦР - реакцию; проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными; интерпретировать результаты молекулярных исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных; использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Современные методы исследования» для решения соответствующих задач в области зоотехнии и биологии.

Программа дисциплины “Современные методы исследования” предназначена для очной формы обучения подготовки магистрантов по специальности 36.04.02 «Зоотехния», программа «Разведение, генетика и селекция животных». Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 ч). Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: лекция-презентация, активизация творческой деятельности, деловая игра, интерактивные формы обучения (коллективные методы), выполнение индивидуальных заданий.

Контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в следующих формах. Входящий контроль проводится с целью установления остаточных знаний по базовым дисциплинам в виде тестирования на первом практическом занятии.

Текущая оценка знаний осуществляется в виде тестов и написания контрольной работы.

Промежуточный контроль остаточных знаний по дисциплине “Современные методы исследования ” – зачёт с оценкой.

ПЛАН САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Тема	Вопросы	Колво часов	N литературного источника	Форма контроля
1	2	3	4	5
Основные группы объективных методов исследования организма.	Классификация основных методов исследований. Структурная диагностика — методы, выявляющие изменения в строении органов и тканей (рентгенологические, ультразвуковые исследования, тепловидение, эндоскопия, бронхоскопия). Функциональная диагностика	4	О.Л. 1,2 Д.Л. 1,21, 25,42	Опрос, тест
Физикохимические методы анализа	Оптические методы, основанные на определении в биоматериале лучистой энергии, испускаемой, поглощенной, рассеиваемой, отраженной в определенных условиях, - фотометрия, спектрофотометрия, флюориметрия, нефелометрия, поляриметрия, а также флюориметрические методы, основанные на флюоресценции, фосфоресценции, хемилюминисценции. Эмиссионные спектральные методы - пламенная фотометрия, атомная абсорбционная спектроскопия	8	О.Л. 1 Д.Л. 1,4,5,131 9,22, 26	Опрос, тест
Электрохимические методы	Потенциометрия, кондуктометрия, полярография, масс-спектрометрия, осмометрия, ионоселективный анализ. Определяемые параметры: рН, электропроводимость, окислительно - восстановительный потенциал, вида ионы и их концентрация в	4	О.Л. 1 7 Д.Л. 1,2,4,5,1 1,32, 37	Опрос, тест, коллоквиум

	биологических жидкостях			
--	-------------------------	--	--	--

Хроматографические методы	<p>Газовая, газо-жидкостная, жидкостная хроматография.</p> <p>Область применения: исследование широкого круга анализов - газов, неорганических ионов, аминокислот, белков, углеводов, жиров, витаминов, гормонов, медикаментов, растворимых вирусов, бактерий..</p>	6	О.Л. 1 Д.Л. 1, 3, 6, 13, 16, 20,	Опрос, тест
Микроскопия.	<p>Объект исследования: кровь, костный мозг, спинно-мозговая жидкость и другие биожидкости организма. Подсчет клеток в мазках периферической крови, клеток в соскобах, мазках, пунктатах тканей, определение микроорганизмов, грибов, паразитов.</p>	6	О.Л. 1 Д.Л. 1, 11, 13, 20	Опрос, тест

Методы иммунодиагностики. ИФА	<p>Применение для диагностики инфекционных заболеваний, определения содержания гормонов и онкомаркеров, пренатальной диагностики пороков развития плода и др. Иммуносенсоры Лигандные технологии – иммуноэлектрофорез, сатурационный анализ, латекс-агглютинация, блоттинг, радиометрические методы. Ферментный иммуносорбентный анализ.</p>	4	О.Л. 1 Д.Л. 1,11, 17,18, 34,42	Опрос, тест, ситуационные задачи
Молекулярногенетические методы. Методы анализа ДНК.	<p>Основные направления и методы получения фрагментов ДНК. Молекулярные конструкции на основе молекул нуклеиновых кислот. Селективные маркеры и гены-репортеры. Системы скрининга. Скрининг с помощью гибридизации. Нерadioизотопные метки. Радиоавтография. Иммунологический скрининг. Скрининг по активности белка. Секвенирование ДНК.</p>	8	О.Л. 1,2 Д.Л. 1,13, 21,29	Опрос, тест, написание статей, тезисов, доклады выступлений

Молекулярногенетические методы. ДНК полиморфизм.	Полиморфные ДНК маркеры, RELP, RAPD, ISSR, AFLP, SSR, IRAP, SSAP, REMAP, RBIP. Сравнение различных типов молекулярно-генетических маркеров. Клонирование структурных генов эукариот. Цитогенетика. Значение цитогенетики в диагностике врождённых патологий сельскохозяйственных животных.	8	О.Л. 1,2 Д.Л. 1, 14, 15, 19,25, 26,33	Опрос, тест
Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР)	имитация естественной репликации ДНК и позволяющий обнаружить единственную специфическую молекулу ДНК\РНК в исследуемом образце. Использование для паспортизации животных, диагностики инфекционных, онкологических, генетических заболеваний, идентификации личности, диагностики патогенов в пище и генетически модифицированных продуктов.	6	О.Л. 1, 2 Д.Л. 1,15, 19,25, 26,33	Опрос, тест, подготовка тематических обзоров
ДНК-технологии в анализе генов, связанных с продуктивностью животных	Полиморфизм генов белков молока. Альфа-s-казеин. Бетаказеин. Каппа-казеин. Беталактоглобулин. Диагноз наследственных пороков. Генная диагностика. Полиморфизм некоторых генов крупного рогатого скота (DUMPS, цитрулинемия, лептин, миостатин MYPP).	4	О.Л. 1 Д.Л. 1,11, 17,18, 34,42	Опрос, тест, написание статей, тезисов, доклады выступлений

Методы ДНК-диагностики. Идентификация мутаций.	Применение блот-гибридизации для изучения болезней человека и животных. Саузерн-блоттинг. Нозерн- и вестернблоттинг. Выявление аллелей бетаглобинового гена методом гибридизации с синтетическими олигонуклеотидами. Геномная дактилоскопия.	4	О.Л. 1,2 Д.Л. 1,13, 21,29	Опрос, тест
Проточная цитометрия.	Техническое обеспечение - цитофлюориметры, гематологические анализаторы. Позволяет осуществлять фенотипирование клеток. Автоматические системы (анализаторы): биохимические, гематологические, мочи, ионного состава, лекарственных веществ и наркотических средств, бактериологические, для определения специфических белков	4	О.Л. 1,2 Д.Л. 1, 14, 15, 19,25, 26,33	Опрос, тест, подготовка тематических обзоров
Математические методы в зоотехнии и биологии	Биометрия. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Статистическая обработка результатов. Статистические характеристики выборок, методы сравнения выборок, методы оценки наличия	4	О.Л. 1, 2 Д.Л. 1,15, 19,25, 26,33	Опрос

	связи между выборками и показателями.			
--	---------------------------------------	--	--	--

Вопросы для самоконтроля студентов по темам

Раздел 1. Основные группы объективных методов исследования организма.

Тема 1.1. Основные группы объективных методов исследования организма.

1. Классификация основных методов исследований.
2. Методы, выявляющие изменения в строении органов и тканей: рентгенологические, ультразвуковые исследования.
3. Тепловидение.
4. Эндоскопия, бронхоскопия.

5. Методы изучения функционирования органов и систем по их электрическим проявлениям: электрокардиография.
6. Электроэнцефалография.
7. Электромиография.
8. Методы изучения функционирования органов и систем по их звуковым проявлениям: фонокардиография
9. Методы изучения функционирования органов и систем по их механическим проявлениям: сфигмография.
10. Методы выявления изменений клеточного и химического состава биожидкостей и других биоматериалов.

Тема 1.2. Физико-химические методы анализа

1. Оптические методы, основанные на определении в биоматериале лучистой энергии: фотометрия, спектрофотометрия
2. Флюориметрия, нефелометрия, поляриметрия
3. Флюориметрические методы, основанные на флюоресценции, фосфоресценции, хемилюминисценции.
4. Эмиссионные спектральные методы - пламенная фотометрия.
5. Атомная абсорбционная спектроскопия: область применения.
6. Определение содержания в биологических жидкостях метаболитов.
7. Определение активности ферментов.
8. Определение неорганических соединений, ксенобиотиков.

Тема 1.3. Электрохимические методы

1. Охарактеризуйте такие методы исследования как: потенциометрия, кондуктометрия, полярография.
2. Укажите основные области применения масс-спектрометрия, осмометрии и ионоселективного анализа.
3. Актуальность определения рН в биологических средах.
4. Электропроводимость, окислительно-восстановительный потенциал, вида ионы и их концентрация в биологических жидкостях.

Тема 1.4. Хроматографические методы:

1. Опишите методы хроматографии: газовая, газо-жидкостная, жидкостная хроматография.

2. Охарактеризуйте область применения хроматографических методов.
3. Возможности исследования хроматографических методов.
4. Исследование газов, неорганических ионов, аминокислот, белков, углеводов, жиров хроматографическими методами.
5. Исследование витаминов, гормонов, медикаментов хроматографическими методами.
6. Исследование растворимых вирусов, бактерий.
7. Основы теории хроматографии

1.5 Микроскопия.

1. Этапы развития микроскопии.
2. Выдающиеся открытия XIII века в области микроскопии.
3. Объекты исследования микроскопии: кровь, костный мозг, спинномозговая жидкость и другие биожидкости организма.
4. Подсчет клеток в мазках периферической крови, клеток в соскобах, мазках, пунктатах тканей.
5. Определение микроорганизмов, грибов, паразитов.
7. Техническое обеспечение: световые, инвертированные, поляризационные, фазово-контрастные, интерференционные микроскопы.
8. Флюоресцентная и электронная микроскопия.

1.6. Методы иммунодиагностики. Иммуноферментный анализ (ИФА).

1. Принцип метода ИФА.
2. Теоретические основы иммуноферментного анализа
3. Варианты постановки ИФА.
4. Методы усиления чувствительности метода (биотин-стрептавидиновая конъюгация).
5. Технология ELISPOT.
6. Иммуноблоттинг.
7. Экспресс-ИФА, тест-полоски для проведения экспресс-ИФА.
8. Автоматические ИФА-анализаторы
9. Диагностические наборы для ИФА, выпускаемые отечественными и зарубежными производителями.
10. Применение ИФА для диагностики инфекционных заболеваний.

11. Применение ИФА для определения содержания гормонов и онкомаркеров.
12. Применение ИФА для пренатальной диагностики пороков развития плода.
13. Иммуносенсоры
14. Лигандные технологии – иммуноэлектрофорез.
15. Сатурационный анализ, латекс-агглютинация.
16. Ферментный иммуносорбентный анализ.

1.7. Молекулярно-генетические методы. Методы анализа ДНК.

1. Основные направления и методы получения фрагментов ДНК.
2. Молекулярные конструкции на основе молекул нуклеиновых кислот.
3. Селективные маркеры и гены-репортеры.
4. Системы скрининга. Скрининг с помощью гибридизации.
5. Нерадиоизотопные метки.
6. Радиоавтография.
7. Иммунологический скрининг.
8. Скрининг по активности белка.
9. Секвенирование ДНК.
10. Методы экстракции ДНК.
11. Современные модификации методов выделения ДНК: магнитный, стеклянные бусы.

1.8. Молекулярно-генетические методы.

1. ДНК-полиморфизм и методы его выявления.
2. Полиморфные ДНК маркеры: RELP, RAPD, ISSR, AFLP, SSR, IRAP, SSAP, REMAP, RBIP.
3. Сравнение различных типов молекулярногенетических маркеров.
4. Клонирование структурных генов эукариот.
5. Ферменты рестрикции I, II, III.
6. Индивидуализирующие системы на основе маркеров ДНК.
7. Цитогенетика.

8. Значение цитогенетики в диагностике врождённых патологий сельскохозяйственных животных.
9. Принципы, на которых базируются молекулярно-генетические методы исследования.
10. Биочипы. История разработки. Работы А. Мирзабекова.
11. Виды биочипов.
12. ДНК-биочипы. Олигонуклеотидные биочипы.
13. Тканевые, белковые, клеточные биочипы.

Тема 1.9. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР).

1. Базовые методы идентификации мутаций.
2. Принципы ПЦР.
3. История открытия. Работы Карри Малиса.
4. Использование ПЦР для паспортизации животных, диагностики инфекционных, онкологических, генетических заболеваний, идентификации личности.
5. Идентификация ген-модифицирующих вставок в продуктах питания и пище.
6. Выявление 35S-промотора, NOR-терминатора.
7. Видовая идентификация сырья растительного и животного происхождения.

Тема 2.0. ДНК-технологии в анализе генов, связанных с продуктивностью животных

1. Полиморфизм генов белков молока.
2. Полиморфизм генов альфа-s-казеина, бета-казеина, каппа-казеина
3. Полиморфизм бета-лактоглобулина.
4. Молекулярно-генетическая диагностика наследственных пороков.
5. Полиморфизм некоторых генов крупного рогатого скота: DUMPS, цитрулинемия, лептин, миостатин MYPP.
6. Полиморфизм генов продуктивности у свиней.
7. Полиморфизм генов продуктивности овец.
8. Использование молекулярно-генетических маркеров в коневодстве.

Тема 2.1. Методы ДНК-диагностики. Идентификация мутаций.

1. Применение блот-гибридизации для изучения болезней человека и животных.
2. Саузерн-блоттинг.
3. Нозерн- и вестернблоттинг.
4. Выявление аллелей бета-глобинового гена методом гибридизации с синтетическими олигонуклеотидами.
5. Геномная дактилоскопия (днк-фингерпринт).
6. Метод «ДНК-отпечатков».
7. Метод ДНК-чипов в идентификации однонуклеотидных полиморфизмов.
8. Ведущие компании, разрабатывающие технологии микроэррей: Affimetrix, Illumina, Bovigen, институт им. Энгельгарта.
8. Ведущие методы детекции мутаций.

Тема 2.2. Проточная цитометрия.

1. Принцип метода проточной цитометрии.
2. Теоретические основы метода проточной цитометрии.
3. Принципиальное устройство проточного цитофлюориметра.
4. Варианты постановки метода, применение различных флуоресцентных меток (маркеров), конъюгатов антител и др.
5. Автоматические проточные цитофлюориметры.
6. Ошибки, возникающие на различных этапах постановки метода.
7. Области применения проточной цитометрии.
8. Фенотипирование клеток методом проточной цитометрии. Значение для науки и практики.
9. Автоматические системы (анализаторы): биохимические, гематологические, мочи, ионного состава, лекарственных веществ и наркотических средств.

Тема 2.3. Математические методы в зоотехнии и биологии.

1. Биометрия.
2. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
3. Статистическая обработка результатов.

4. Статистические характеристики выборок, методы сравнения выборок, методы оценки наличия связи между выборками и показателями.

5. Виды вариации результатов лабораторного анализа: биологическая (групповая, персональная), преаналитическая, аналитическая.

Темы контрольных работ

1. ДНК-маркеры в изучении генофонда пород крупного рогатого скота.
2. Расшифровка нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК.
3. Методы химико-ферментативного синтеза двухцепочечных фрагментов ДНК.
4. ДНК диагностика заболеваний.
5. ДНК-технология онкологических заболеваний.
6. Молекулярно-генетические методы
7. Выделение ДНК, её синтез и рестрикция. Электрофорез.
8. Гибридизация с ДНК-зондами. Блот-гибридизация по Саузерну, гибридизация *in situ*
9. ДНК-зонды. Молекулярное клонирование. Векторные системы
10. Геномные и тканеспецифические (кДНК) библиотеки генов.
11. Секвенирование последовательностей ДНК.

- 12.Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
- 13.Полиморфные сайты рестрикции.ПДРФ-анализ.
- 14.Хромосом-специфические библиотеки генов
- 15.Позиционное клонирование. Прогулка и прыжки по хромосоме. Идентификация и изоляция генов.
- 16.Ведущие методы детекции мутаций
- 17.Молекулярное сканирование известных мутаций.
- 18.Биохимические критерии здоровья. Биохимическая индивидуальность.
- 19.Референтные значения ключевых показателей метаболизма в зависимости от пола, возраста и физиологического состояния.
- 20.Преимущества и возможности неинвазивной диагностики. Возрастающая ценность неинвазивной диагностики в современных условиях
- 21.Информативность и диагностическая ценность биохимических показателей альтернативных биосред и жидкостей. Их сопоставимость с аналогичными показателями крови.

Оформление контрольной работы

Перечень вопросов для контрольной работы представлен в соответствующем разделе данных методических указаний. Тема контрольной работы избирается и выполняется студентом с таким расчетом, чтобы в одной группе темы работ не совпадали.

Работа выполняется в печатном виде, оформляется титульным листом с указанием названия университета, факультета, кафедры, дисциплины и названия темы, а также фамилии и группы студента. Выполнение работы включает в себя подробный план раскрытия темы и развернутый ответ с соответствующими выводами. В конце работы или после каждого раздела приводится список использованной литературы (8-12 источников), оформленный по ГОСТ Р 7.0.5-2008.

При оформлении текста контрольной работы / реферата используется стандартный формат листа А4 (297 × 210 мм) с односторонним заполнением.

Страницы нумеруются арабскими цифрами в центре или в правом нижнем углу.

Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер на нем не прописывается.

Рекомендуется использовать текстовый редактор Microsoft Word, шрифт Times New Roman, размер шрифта 14 пт, интервал полуторный. Абзацный отступ 4 знака (1,25 см). Поля страницы: левое – 3 см, правое – 1,5, верхнее и нижнее – 2 см.

Общий объем контрольной работы не должен превышать 20-25 страниц печатного текста.

Примерные тесты по дисциплине «Современные методы исследования».

1. Существуют различные методы исследования. Методы бывают (подчеркните правильные ответы):

- 1)эмпирические;
- 2)общие;
- 3)лабораторные;
- 4)теоретические;
- 5)специфические
- 6)прикладные.

2. Слово «метод» происходит от греческого «methodos», что означает (подчеркните правильный ответ):

- 1)путь исследования, теория, учение;
- 2) эссенциальность, объективная истинность;

- 3) метаязык, язык, средствами которого описываются свойства другого языка;
- 4) методология, организация исследования;
- 3) общезначимость, способность к предсказанию;
- 4) обоснованность, системность, точность.

3. «На свете есть вещи поважнее самых прекрасных открытий - это знание метода, которым они были сделаны» - сказал известный немецкий философ (подчеркните правильный ответ):

- 1) К. Маркс;
- 2) Л. Фейербах;
- 3) Д. Дидро;
- 4) Г. Лейбниц;
- 5) Ф. Ницше; 6) Д. Менделеев.

4. Метод исследования и способ рассуждения, в котором общий вывод строится на основе частных посылок, это (подчеркните правильный ответ):

- 1) интуиция;
- 2) анализ;
- 3) идея;
- 4) индукция;
- 5) дедукция;
- 6) изобретение.

5. Синонимом научного исследования и методом исследования путем разложения целого предмета на составные части является (подчеркните правильный ответ): 1) синтез;

- 2) дефрагментация;
- 3) абстрагирование
- 4) формализация;
- 5) детализация; 6) анализ.

6. Существуют различные методы исследования. Такие методы, как *индукция, дедукция, аналогия, синтез, анализ, абстрагирование, сравнение* относят к методам.

Подберите пропущенное слово:

- 1. специфическим;

2. всеобъемлющим;
3. общим;
4. гуманитарным;
5. частным; 6. общеизвестным.

7.

7. Существуют различные методы исследования: общие и специфические, практические и логические, эмпирические и теоретические и т.д. Такие методы, как научное *наблюдение*, *эксперимент*, *формализация*, *идеализация* относят к.....методам.

Подберите пропущенное слово:

- ☐ специфическим;
- ☐ техническим;
- ☐ общим;
- ☐ гуманитарным;
- 5) частным; 6)
- логическим.

8. Метод исследования на моделях, т.е. на аналогах (схемах, структурах, знаковых системах) называется *моделированием*. Существуют различные виды моделирования (подчеркните правильные ответы): ☐ предметное моделирование;

- ☐ знаковое моделирование; %
- ☐ опосредованное моделирование;
- ☐ гипотетико-дедуктивное моделирование; ☐ непосредственное моделирование; ☐ аналитическое моделирование.

9. В чем принципиальное различие методов сканирующей туннельной (СТМ) и атомно-силовой микроскопии?

- а) туннелирование электронов в случае атомно-силовой микроскопии происходит при гораздо меньшей разности потенциалов;
- б) измерения в первом случае должны проводиться в вакууме, а во втором возможны и при атмосферном давлении;
- в) в атомно-силовом микроскопе отслеживается непосредственно рельеф поверхности на атомном уровне, а в СТМ измеряется туннельный ток между острием прибора и поверхностью.

10. Преимуществом метода атомно-силовой микроскопии перед СТМ является...

- а) возможность анализа на атомном уровне структуры поверхности непроводящих образцов;*
- б) более высокое пространственное разрешение;*
- в) гораздо более простое аппаратное оснащение.*

11. Вторично-ионная масс-спектрометрия является...

- а) неразрушающим методом анализа поверхности;*
- б) разрушающим методом анализа поверхности;*
- в) ответ зависит от дозы облучения.*

12. Какой из перечисленных процессов определяет физический механизм электронно - стимулированной десорбции?

- а) Непосредственная передача импульса поверхностному атому.*
- б) Локальный разогрев приповерхностной области электронным пучком.*
- в) Разрыв связи атома с поверхностью в результате его возбуждения.*

13. Глубина зондирования поверхности в методе оже-спектроскопии определяется...

- а) энергией выходящих оже-электронов;*
- б) энергией первичных электронов;*
- в) сечением упругого рассеяния оже-электронов при выходе в вакуум.*

14. Пространственное разрешение сканирующего туннельного микроскопа имеет порядок величины...

- а) 10^{-8} см;*
- б) 10^{-9} см;*
- в) 10^{-7} см.*

15. Порог чувствительности вторично-ионной масс-спектрометрии для данного спектрометра...

- а) равен $\sim 10^{-4}$ ат.% и не зависит от условия регистрации масс-спектров;*
- б) определяется особенностями кристаллического строения образца;*
- в) зависит от свойств детектируемого элемента и химического состава матрицы.*

16. Интерпретация «химических сдвигов» в спектрах наиболее доступна при использовании метода...

- а) электронной оже-спектроскопии;*
- б) ионной оже-спектроскопии;*
- в) рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии*

17. Научное исследование начинается

1. *с выбора темы*
2. *с литературного обзора*
3. *с определения методов исследования*

18. Как соотносятся объект и предмет исследования

- 1 1. *не связаны друг с другом*
- 2 2. *объект содержит в себе предмет исследования*
- 2 3. *объект входит в состав предмета исследования*

19. Выбор темы исследования определяется

1. *актуальностью*
2. *отражением темы в литературе*
3. *интересами исследователя*

20. Формулировка цели исследования отвечает на вопрос

1. *что исследуется?*
2. *для чего исследуется?*
3. *кем исследуется?*

21. Задачи представляют собой этапы работы

1. *по достижению поставленной цели*
2. *дополняющие цель*
3. *для дальнейших изысканий*

22. Методы исследования бывают

1. *теоретические*
2. *эмпирические*
3. *конструктивные*

23. Какие из предложенных методов относятся к теоретическим

1. *анализ и синтез*
2. *абстрагирование и конкретизация*
3. *наблюдение*

24. Иммунная реактивность не включает

- 1) *антитела*
- 2) *интерферон и лимфокины*
- 3) *гиперчувствительность немедленного типа*
- 4) *иммунологическую толерантность*
- 5) *идиотипы*

25. В области CH₂ и CH₃-доменов располагаются:

- 1) гипервариабельные участки
- 2) участок фиксации комплимента
- 3) участок фиксации антитела к клеткам
- 4) участок, определяющий аллоантигенные различия молекул антител
- 5) верно 3, 4
- 6) верно 2, 3, 4
- 7) верно 2 и 3

26. Для оценки состояния гуморального иммунитета используются:

- а) Определение количества В-лимфоцитов
- б) определение количества Т-лимфоцитов
- в) определение концентрации иммуноглобулинов в сыворотке крови
- г) определение концентрации белков сыворотки крови.

27. Каким методом определяется уровень основных классов иммуноглобулинов в сыворотке крови?

- А)....
- Б)....

28. Какой метод используется для выявления IgE в крови (общего и аллергенспецифического)?

- А)...
- Б)...

28. Геном ВТМ (вируса табачной мозаики) содержит 20 % цитозина.

Каково будет процентное содержание урацила?

- А. 30 %.
- Б. 20 %.
- В. ВТМ не содержит РНК.
- Г. Определить невозможно.
- Д. 80 %.

29. Вы провели эксперимент по выделению нуклеиновой кислоты из бактериофага Х174 и изучили ее состав. Результаты

эксперимента показали следующее содержание нуклеотидов: А – 25 %; G – 24 %; Т – 33 %; С – 18 %.

Каким образом можно объяснить эти результаты? Найдите правильный ответ.

А. В геноме бактериофага Х 174 имеется множество мутаций, что вызывает неправильное спаривание оснований А с G, а Т с С.

- Б. Геном *X 174* представлен однонитчатой РНК, и в участках локализации мутаций происходит неправильное спаривание оснований.
- В. Геном *X 174* представлен кольцевой двухнитчатой ДНК, а для кольцевых геномов правило Чаргаффа не соблюдается.
- Г. Геном *X 174* представлен однонитчатой ДНК.

30. Среди молекул РНК наибольшие размеры имеет: А. тРНК.
Б. мРНК.
В. рРНК.
Г. Размеры всех РНК одинаковы.

31. В зоне ядрышкового организатора локализованы гены: А. Всех типов рРНК.
Б. Только 5S рРНК.
В. 28S; 18S; 5,8S рРНК.
Г. Только 28S рРНК.

32. Для чего используется инсерционный мутагенез при идентификации плазмид с клонированными генами? А. Для получения мутантов.
Б. Для секвенирования ДНК рекомбинантных плазмид.
В. Для Саузерн-блот-гибридизации.
Г. Для ПЦР.
Д. Для получения рекомбинантных ДНК.
Е. Для картирования гена.

33. Какой из представленных ниже праймеров может быть использован для копирования нити ДНК следующего вида 5' – ATGCCTAGGTC – 3' ?
А. 5' – ATGCC. Г. 5' – GACCT.
Б. 5' – TACGG. Д. 5' – GGCAT.
В. 5' – CTGGA.

34. С целью размножения (амплифицирования) и получения в чистом виде тех или иных генов фрагменты эукариотической ДНК могут быть встроены в специально подготовленные бактериальные вирусы или в плазмиды, называемые _____ .

Векторы клонирования

35. Очищенные ДНК-полимеразы и синтетические олигонуклеотиды ДНК можно использовать для амплификации отдельных областей генома с помощью метода _____. *Полимеразная цепная реакция*

36. _____ разрезают двухцепочечную спираль ДНК по специфическим последовательностям, состоящим из четырех-восьми нуклеотидов (палиндромы), разделяя ее на фрагменты строго определенных размеров, которые называются _____.
Рестриктурирующие нуклеазы, рестрикционные фрагменты
37. На результаты анализа могут повлиять следующие факторы внелабораторного характера:
- а) физическое и эмоциональное напряжение организма
 - б) циркадные ритмы, влияние климата
 - в) положение тела
 - г) прием медикаментов
 - д) все перечисленные
38. На результаты анализа могут влиять следующие факторы внутрилабораторного характера:
- а) условия хранения пробы
 - б) характер пипетирования
 - в) гемолиз, липидемия
 - г) используемые методы
 - д) все перечисленные
39. Венозную кровь рекомендуется брать:
- а) зоотехнику
 - б) из яремной вены
 - в) после кормления животных
 - г) из хвостовой вены
 - д) все верно
40. При взятии крови с цитратом для исследования свертывающей системы рекомендуется:
- а) использовать кровь/3,8 % цитрат в соотношении 1:1
 - б) хранить кровь при комнатной температуре
 - в) определение проводить не ранее 2 ч отстаивания плазмы
 - г) накладывать жгут не более чем на 1 мин
 - д) кровь с цитратом не перемешивать
42. Для определения какого из анализов не является обязательным требование 12 часового воздержания от приема пищи?
- а) триглицериды, холестерин
 - б) общий анализ крови
 - в) общий белок

- г) ферменты сыворотки (ЩФ, альфа-амилаза)
- д) глюкоза

43. Курение может изменить до 10 % следующий показатель крови:

- а) мочевины
- б) количество эритроцитов
- в) фибриноген
- г) билирубин
- д) все перечисленные

45. Наиболее часто внутрилабораторные погрешности связаны:

- а) с низкой квалификацией персонала
- б) с недобросовестным отношением к работе
- в) с неправильными расчетами, ошибками при приготовлении реактивов
- г) с использованием устаревшего оборудования, малочувствительных, неспецифических методов
- д) все перечисленное верно

46. Виды систематических погрешностей:

- а) методические
- б) зависящие от приборов
- в) оперативные
- г) зависящие от реактивов
- д) все перечисленные

47. Погрешность нельзя выявить:

- а) методом параллельных проб
- б) выбором аналитического метода
- в) последовательной регистрацией анализов
- г) обсуждением результата с лечащим врачом
- д) пересчетом результата в другую систему единиц измерения

48. Для проведения контроля качества биохимических исследований рекомендуется использовать:

- а) водные растворы субстратов
- б) донорскую кровь
- в) промышленную сыворотку (жидкую или лиофилизированную)
- г) реактивы зарубежных фирм
- д) исследуемую сыворотку крови

49. При работе с контрольной сывороткой погрешностью является:

- а) использование контрольной сыворотки в качестве калибратора

- б) несоблюдение времени растворения пробы
- в) хранение контрольной сыворотки при комнатной температуре
- г) многократное замораживание контрольной сыворотки
- д) все перечисленные

50. Выбор соответствующего средства контроля определяется:

- а) идентичностью его по физико-химическим свойствам анализируемому образцу
- б) стабильностью при хранении, минимальной вариабельностью внутри серии
- в) возможностью контролировать весь аналитический процесс
- г) всеми перечисленными факторами
- д) ни одним из перечисленных факторов

51. Контрольные материалы по свойствам и внешнему виду:

- а) могут быть произвольными
- б) должны иметь сходство с клиническим материалом
- в) должны быть тождественными клиническому материалу
- г) должны быть стойкими к замораживанию
- д) все перечисленное верно

52. Контрольный материал должен удовлетворять следующим требованиям:

- а) высокой стабильностью
- б) минимальной межфлаконной вариацией
- в) доступностью в большом количестве
- г) удобством и простотой в повседневном использовании
- д) всем перечисленным качествам

53. Для контроля качества гематологических исследований используют: а) гемолизат

- б) консервированную или стабилизированную кровь
- в) фиксированные клетки крови
- г) контрольные мазки
- д) все перечисленное

54. Для контроля качества коагулологических исследований используют:

- а) смешанную свежую плазму от большого количества доноров (не менее 20 человек)
- б) стандартную, лиофилизированную плазму для калибровки
- в) контрольную плазму с точным содержанием факторов свертывания (нормальным и патологическим)

- г) контрольную плазму с дефицитом индивидуальных факторов свертывания
- д) все перечисленное

55. В качестве контрольных материалов для контроля химического состава мочи используют:

- а) водные растворы веществ, исследуемых в моче
- б) искусственные растворы мочи с добавками веществ, исследуемых в моче
- в) слитую мочу с консервантами
- г) все перечисленное веществ, исследуемых в моче

56. Метод контроля качества, не требующий контрольных материалов:

- а) исследование параллельных проб
- б) исследование повторных проб
- в) использование постоянных величин
- г) метод средних нормальных величин
- д) все перечисленное

57. При проведении контроля качества пользуются критериями:

- а) воспроизводимость
- б) правильность
- в) сходимость
- г) точность
- д) всеми перечисленными

58. Воспроизводимость измерения - это качество измерения, отражающее:

- а) близость результатов к истинному значению измеряемой величины
- б) близость результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях
- в) близость результатов измерений, выполняемых в разных условиях
- г) близость к нулю систематических ошибок в их результатах
- д) все перечисленное

59. Правильность измерения - это качество измерения, отражающее:

- а) близость результатов к истинному значению измеряемой величины
- б) близость результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях
- в) близость результатов измерений, выполняемых в разных условиях
- г) близость к нулю систематических ошибок в их результатах
- д) все перечисленное

60. Сходимость измерения - это качество измерения, отражающее:

- а) близость результатов к истинному значению измеряемой величины
- б) близость результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях
- в) близость результатов измерений, выполняемых в разных условиях
- г) близость к нулю систематических ошибок в их результатах
- д) все перечисленное

61. Точность измерения - это качество измерения, отражающее:

- а) близость результатов к истинному значению измеряемой величины
- б) близость результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях
- в) близость результатов измерений, выполняемых в разных условиях
- г) близость к нулю систематических ошибок в их результатах
- д) все перечисленное

62. На воспроизводимость результатов исследований влияет:

- а) центрифугирование
- б) пипетирование
- в) осаждение
- г) изменение температуры
- д) все перечисленное

63. Статистическим критерием сходимости и воспроизводимости является:

- а) средняя арифметическая
- б) допустимый предел ошибки
- в) коэффициент вариации
- г) стандартное отклонение
- д) все перечисленное

64. Стандартное отклонение отражает величину:

- а) случайной ошибки в абсолютных значениях
- б) случайной ошибки в процентах
- в) систематической ошибки
- г) как случайной, так и систематической ошибки
- д) все перечисленные ошибки

65. Внутрिलाбораторный контроль качества включает этапы лабораторного анализа: а) преаналитический
б) аналитический

- в) постаналитический
- г) все перечисленное верно
- д) все перечисленное неверно

66. Коэффициент вариации используют для оценки:

- а) воспроизводимости
- б) чувствительности метода
- в) правильности
- г) специфичности метода
- д) всех перечисленных характеристик

67. Для коэффициента вариации верно следующее:

- а) отражает воспроизводимость и сходимость в относительном значении (процентах)
- б) его можно использовать для сравнительной оценки аналитических характеристик разных показателей
- в) чем больше значение коэффициента вариации, тем хуже воспроизводимость
- г) для одного и того же показателя коэффициент вариации сходимости всегда меньше, чем коэффициент вариации воспроизводимости изо дня в день
- д) все перечисленное верно

68. Для достижения воспроизводимых результатов лабораторных анализов нужно иметь:

- а) обученный персонал
- б) современные средства дозирования
- в) автоматизированные анализаторы
- г) оборудованные рабочие места
- д) все перечисленное

69. Контрольная карта - это:

- а) перечень нормативных величин
- б) порядок манипуляций при проведении анализа
- в) схема расчета результатов
- г) графическое изображение сопоставимых измеряемых величин по мере их получения
- д) все перечисленное

70. Основное значение контрольных карт состоит в:

- а) выявлении ошибки, когда результаты анализов контроля не выходят за принятые границы

- б) выявлении ошибки, когда результаты анализов контроля выходят за принятые границы
- в) оценке возможности метода
- г) оценке чувствительности метода
- д) все перечисленное верно

71. Для построения контрольной карты достаточно на основе многократных измерений определить следующие статистические параметры:

- а) среднюю арифметическую
- б) среднюю арифметическую плюс стандартное отклонение
- в) допустимый предел ошибки плюс
- г) коэффициент вариации
- д) все перечисленное

72. Критерий будет "предупредительным" для оценки внутреннего контроля качества при следующих значениях на контрольной карте:

- а) 6 значений подряд находятся по одну сторону от линии средней арифметической величины
- б) 3 следующих один за другим значения находятся вне пределов 1 сигмы
- в) 1 значение находится вне пределов 2 сигм
- г) 6 результатов подряд имеют тенденцию однообразного отклонения (возрастают или понижаются)
- д) в любом из перечисленных вариантов

73. Контроль правильности проводится в случаях:

- а) систематически в рамках внутрилабораторного контроля качества
- б) при налаживании нового метода
- в) при использовании новой измерительной аппаратуры
- г) при использовании новых реактивов
- д) во всех перечисленных случаях

74. Действие, предпринимаемое при выходе метода из под контроля:

- а) просмотреть лабораторный журнал
- б) закупить новые контрольные материалы и калибраторы
- в) задержать выполнение анализов, найти причину неправильных результатов
- г) нанести на контрольную карту все пометки, связанные с возникшей ошибкой
- д) все указанное выше

75. Контрольная сыворотка с неизвестным содержанием вещества позволяет:

- а) выявить систематические ошибки
- б) выявить случайные ошибки
- в) построить градуированный график
- г) проверить правильность результатов
- д) все перечисленное

76. Внелабораторные погрешности связаны с:

- а) неправильным приготовлением реактивов
- б) плохим качеством приборов
- в) использованием неточного метода
- г) нарушением условий хранения проб
- д) неправильной подготовкой пациента

77. Принципы проведения внутрилабораторного контроля качества:

- а) систематичность и повседневность
- б) охват всей области измерения теста
- в) включение контроля в обычный ход работы
- г) все перечисленное верно
- д) ни один из перечисленных

78. Слитую сыворотку собственного приготовления нельзя использовать:

- а) для контроля воспроизводимости
- б) для контроля сходимости
- в) для контроля правильности
- г) для определения диапазона прямолинейного хода калибровочного графика
- д) ни в одном из перечисленных случаев

79. К специальным контрольным материалам относятся:

- а) мочевой контроль
- б) контроль для показателей КОС
- в) контроль для коагулологических исследований
- г) референтные образцы
- д) все перечисленное

80. Преимущество жидкого контрольного материала перед сухим:

- а) исключение ошибки при растворении
- б) использование материала без подготовки

- в) исключение потери вещества при небрежном открывании
- г) экономия времени
- д) все перечисленное

81. Контрольная карта для внутрилабораторного контроля качества:

- а) Шухарта
- б) кумулятивных сумм
- в) по ежедневным средним
- г) по дубликатам
- д) все перечисленные контрольные карты

82. Функция референтной лаборатории состоит в:

- а) статистической обработке результатов
- б) изготовлении контрольных материалов
- в) выполнении рутинных анализов
- г) аттестации контрольных материалов референтным методом
- д) выполнении всех перечисленных работ

83. Внешний контроль качества - это:

- а) метрологический контроль
- б) контроль использования одних и те же методов исследования разными лабораториями
- в) система мер, призванных оценить метод
- г) система объективной проверки результатов лабораторных исследований, осуществляемая внешней организацией с целью обеспечения сравнимости результатов из разных лабораторий
- д) все перечисленное неверно

84. Межлабораторный контроль качества дает возможность:

- а) сравнить качество работы нескольких лабораторий
- б) оценить качество используемых методов, аппаратуры
- в) стандартизировать методы и условия исследования
- г) аттестовать контрольные материалы
- д) все перечисленное верно

85. Цель внешнего контроля качества:

- а) учет состояния качества проведения отдельных методов исследования
- б) контроль состояния качества проведения методов исследования в отдельных лабораториях
- в) проверка надежности внутреннего контроля качества в отдельных лабораториях

г) воспитательное воздействие на улучшение качества проведения методов исследования д) все перечисленное

86. Основное требования межлабораторного контроля:

- а) анализ контрольных проб проводится отдельно от анализируемых проб
- б) анализ контрольных проб проводится заведующим лабораторией
- в) анализ контрольных проб включается в обычный ход работы лаборатории
- г) проводится любым лаборантом
- д) все перечисленное верно

87. Организация, ответственная за проведение межлабораторного контроля качества, проводит следующие организационные мероприятия:

- а) составляет контрольные программы для участников
- б) выбирает метод исследования для участников
- в) назначает ответственное лицо для проведения анализа контрольных проб
- г) предлагает использовать любой контрольный материал
- д) все перечисленное верно

88. Способом выявления случайных погрешностей является:

- а) постоянное проведение контроля качества
- б) выбор аналитического метода
- в) последовательная регистрация анализов
- г) связь лаборатории с лечащим врачом
- д) все перечисленное

89. Для контроля качества правильности рекомендуются следующие контрольные материалы: а) водные стандарты

- б) сливная сыворотка
- в) промышленная сыворотка с неисследованным содержанием вещества
- г) промышленная сыворотка с известным содержанием вещества
- д) все перечисленное

90. Система внешней оценки качества лабораторных исследований может быть:

- а) национальной
- б) международной
- в) организованной конкретной фирмой
- г) региональной

д) любой из перечисленных

91. При статистической обработке результатов межлабораторного контроля качества рекомендуется учитывать: а) метод исследования

б) тип системы (ручная, автоматическая)

в) производителя наборов реактивов

г) число лабораторий - участников

д) все перечисленные факторы

92. При построении контрольной карты следует:

а) для каждого теста иметь альтернативную карту

б) для каждого теста иметь одну контрольную карту

в) для всех тестов иметь одну контрольную карту

г) для каждого теста иметь 2 контрольные карты (норма и патология)

д) возможен любой вариант из перечисленных

93. Основные правила работы в лаборатории:

а) использовать при работе защитную одежду

б) проводить исследование биоматериала в резиновых перчатках

в) мыть лабораторную посуду и инструментарий после предварительной дезинфекции

г) при загрязнении кожи или слизистых кровью или другими биожидкостями немедленно обработать их д) все перечисленное

94. При работе в лаборатории не запрещается:

а) пипетирование ртом

б) прием пищи на рабочем месте

в) курение

г) разговоры на рабочем месте

д) пользоваться косметикой на рабочем месте

95. После каждого использования должны подвергаться дезинфекции:

а) лабораторная посуда (капилляры, предметные стекла, пробирки, меланжеры, счетные камеры и т.д) б) резиновые груши, баллоны

в) лабораторные инструменты

г) кюветы измерительной аппаратуры, пластиковые пробирки

д) все перечисленное

96. С отработанным биоматериалом (моча, кровь, кал) производят следующие действия, кроме:

а) сливают в специальную тару

б) обеззараживают дезраствором

- в) кипятят
- г) обеззараживают автоклавированием

97. Посуду с инфицированным биоматериалом:

- а) собирают в баки
- б) обеззараживают автоклавированием
- в) обрабатывают дезинфицирующим раствором
- г) обрабатывают кипячением
- д) все перечисленное верно

98. При работе в лаборатории запрещается оставлять на столах:

- а) нефиксированные мазки
- б) чашки Петри, пробирки и др. посуду с инфекционным материалом
- в) метиловый спирт
- г) все перечисленное

99. Что такое измерение?

- а) определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем
- б) совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины.
- в) применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований
- г) процесс сравнения двух величин, процессов, явлений и т.д.
- д) все перечисленное верно

100. Погрешностью результата измерений называется:

- а) отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы
- б) разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе
- в) отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения
- г) разность показаний двух однотипных приборов полученные на одной той же пробе
- д) отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик

101. Стандартный образец это:

- а) специально оформленный образец вещества или материала с метрологически аттестованными значениями некоторых свойств

- б) контрольный материал полученный из органа проводящего внешний контроль качества измерений
- в) калибровочный материал
- г) проба биоматериала с точно определенными параметрами
- д) все перечисленное верно

Список вопросов для подготовки к зачету

1. Современные теоретические и практические задачи современных методов исследования.
2. Физико-химические методы выделения и исследования биологически активных соединений
3. Способы разрушения тканей и клеток.
4. Основные методические приёмы, используемые в процессе выделения биомолекул.
5. Свойства биомолекул, определяющие методы их разделения. Высаливание, диализ, экстракция, ультрафильтрация, центрифугирование, лиофилизация.
6. Электрофоретические методы. Электрофорез в гелях.
7. Электрофорез в присутствии ДДС-Na.
Изоэлектрическое фокусирование.
8. Двумерный электрофорез.
9. Использование электрофоретических методов для анализа чистоты и изучения физико-химических характеристик биомолекул.
10. Хроматографические методы.
11. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Адсорбционная хроматография.

12. Распределительная хроматография. Обратнофазовая хроматография.
13. Ионообменная хроматография. Хроматофокусирование.
14. Гель-фильтрация. Аффинная хроматография.
15. Масс-спектрометрия.
16. Применение масс-спектрометрии в биоорганической химии. Способы введения исследуемых образцов в масс-спектрометр.
17. Оптическая спектроскопия.
18. Характерные области поглощения белковых хромофоров.
19. ЯМР-, ИК-, КД-, ДОВ-спектроскопия.
20. Применение спектроскопии КД (кругового дихроизма) для исследования структуры полипептидов и белков.
21. Люминисценция: флуоресценция и фосфоресценция.
22. Флуоресценция и тушение флуоресценции ароматических аминокислот.
23. ИК спектроскопия и КР спектроскопия (физические основы методов).
24. Анализ структуры пептидов и белков по ИК и КР спектрам.
25. Рентгеноструктурный анализ биополимеров.
26. Физические основы метода рентгеноструктурного анализа.
27. Природа, свойства, получение рентгеновских лучей.
28. Кристаллическая решетка.
29. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке.
30. Методы измерения интенсивности дифракционных отражений.
31. Расчет фаз и анализ карт электронной плотности.
32. Электронная микроскопия.
33. Основные методы визуализации биологических объектов в электронной микроскопии.
34. Интерпритация изображений.
35. Изучение белков и нуклеиновых кислот методами электронной микроскопии.
36. Спектроскопия ЭПР (электронный парамагнитный резонанс).
37. Исследование пространственной структуры и динамики биомолекул методом спиновых меток.

38. Спектроскопия ЯМР.
39. Основные параметры спектров ЯМР и их связь с химической и пространственной структурой биомолекул.
40. Компьютерное моделирование биомолекул.
41. Природа сил, стабилизирующих пространственную структуру биополимера (гидрофобные взаимодействия, дисперсионные, диполь-дипольные, заряд-дипольные, электростатические взаимодействия, солевые мостики, водородные связи).
42. Методы получения пространственной структуры на основе гомологии.
43. Метод молекулярной динамики. Основные задачи, решаемые этим методом.
44. Общеклинические исследования. Клинические анализы крови
45. Биохимические критерии здоровья. Биохимические анализы крови и мочи
46. Маркеры опухолей
47. Технические средства для количественных и качественных исследований
48. Исследования функции печени
49. Исследования функции почек
50. Исследования иммунной системы
51. Исследования эндокринной системы
52. Исследования свертывающей системы крови
53. Компоненты системы гемостаза: сосудистый, клеточный (тромбоцитарный), плазменный.
54. Биохимические маркеры в популяционных и эволюционных исследованиях.
55. Методы аллоэнзимной изменчивости.
56. Методы выявления ДНК-полиморфизма.
57. Основные направления и методы получения фрагментов ДНК.
58. Молекулярные конструкции на основе молекул нуклеиновых кислот.
59. Селективные маркеры и гены-репортеры.
60. Системы скрининга.
61. Скрининг с помощью гибридизации.

- 62. Нерадиоизотопные метки.
- 63. Радиоавтография.
- 64. Иммунологический скрининг.
- 65. Скрининг по активности белка.
- 66. Методы иммунодиагностики.
- 67. Ферментный иммуносорбентный анализ.
- 68. Применение блот-гибридизации для изучения болезней человека и животных.
- 69. Выявление аллелей бета-глобинового гена методом гибридизации с синтетическими олигонуклеотидами.
- 70. Геномная дактилоскопия. Метод «ДНК-отпечатков».
- 71. Полиморфизм генов белков молока. (Альфа-s-казеин. Бета-казеин. Каппа-казеин. Бета-лактоглобулин).
- 72. Диагноз наследственных пороков.
- 73. Генная диагностика.
- 74. Полиморфизм некоторых генов крупного рогатого скота (DUMPS, цитрулинемия, лептин, миостатин MYPP).

Темы докладов, сообщений

- 1. Тест–системы с использованием молекулярно-генетических методов для проведения идентификации и количественного определения каждого компонента.
- 2. Тест-системы для определения генетически модифицированных организмов (ГМО) в сырье, кормах, пищевой продукции и оценки их безопасности.
- 3. Тест–системы с использованием молекулярно-генетических методов для исключения фальсификации нерецептурными компонентами растительного и животного происхождения
- 4. Автоматические методы исследования.
- 5. Автоанализаторы различных типов.
- 6. Современные проблемы внедрения автоматических аналитических систем.

7. Принцип метода ПЦР, теоретические основы.
8. Способы синтеза праймеров для ПЦР.
9. Варианты постановки ПЦР: гнездная ПЦР, ПЦР с гибридационной детекцией с использованием зондов, меченых флюоресцентной меткой.
10. ПЦР в режиме реального времени.
11. Мультиплексная ПЦР.
12. Особенности постановки ПЦР-при детекции РНК-вирусов.
13. Автоматические ПЦР-анализаторы.
14. Ошибки, возникающие на различных этапах постановки ПЦР.
15. Принцип зонирования при проведении различных этапов ПЦР.
16. Правила пробоподготовки при проведении ПЦР.
17. Цитогенетические показатели.
18. Цитогенетические методы индикации мутагенных факторов среды.
19. Анализ частоты сестринских хроматидных обменов.
20. Спонтанная частота СХО у сельскохозяйственных животных.
21. Микроядерный тест.
22. Цитогенетический анализ метафизических хромосом.
23. Ана-телофазный метод для оценки генотоксических факторов окружающей среды.
24. Биохимические показатели в оценке состояния жизнедеятельности организма животных.
25. Биохимические тесты для выявления животных с повышенной чувствительностью к некоторым загрязнениям окружающей среды.

Подготовка тематических обзоров на следующие темы

1. Методические особенности цитогенетического анализа. 2. Современные модификации цитогенетических методов.
3. FISH-анализ.
4. Прикладные аспекты биохимических методов исследования.
5. Классические гематологические исследования и особенности автоматического анализа. Интерпретация показателей, полученных с помощью гематологических анализаторов.
6. Влияние радиации и химических загрязнений на гематологический, цитогенетический и биохимический статус животных.
7. Цитогенетические показатели. Биохимические показатели.
8. Цитогенетические методы индикации мутагенных факторов среды.

9. Анализ частоты сестринских хроматидных обменов.
10. Спонтанная частота СХО у сельскохозяйственных животных.
11. Микроядерный тест.
12. Цитогенетический анализ метафизических хромосом

Словарь терминов.

Аберрация хромосомная – тип мутации, в результате которой происходит нарушение структуры хромосомы.

Автотроф — организм, ассимилирующий энергию либо солнечного света (зеленые растения), либо неорганических веществ (серные бактерии). См. также *Гетеротроф*.

Адаптор – транспорт молекулой тРНК аминокислоты к мРНК, во время трансляции.

Адаптация. Морфологический или функциональный признак организма, позволяющий ему лучше приспособиться к условиям существования; эволюционный процесс, посредством которого организмы приспосабливаются к окружающей среде.

Адаптивная зона — тот или иной особый тип среды, требующий специфических приспособлений. Виды, обитающие в разных адаптивных зонах, обычно различаются по многим морфологическим или физиологическим признакам.

Адаптивное значение. Мера успешности размножения одного организма (генотипа) по сравнению с другими организмами (генотипами); синоним – *селективное значение*.

Адаптивная радиация — возникновение эволюционного разнообразия среди видов, происходящих от общего предка, но расселившихся по разным экологическим нишам.

Аддитивные гены - Гены взаимодействующие друг с другом при определении признака, но не проявляющие ни доминирования (если они аллельны), ни эпистаза (если они находятся в разных локусах).

Аддитивная варианса. Генетическая варианса, обусловленная действием аддитивных генов.

Аддитивная варианса. Генетическая варианса, обусловленная действием аддитивных генов.

Азотистые основания - основания входящие в состав нуклеиновых кислот.

Акклимация — обратимое изменение в морфологии или физиологии организма, возникающее в ответ на изменение в окружающей среде.

Аллель – Одна из двух или большего числа альтернативных форм гена, каждой из которых свойственная уникальная

последовательность нуклеотидов. Однако обычно различные аллели данного гена распознают по их фенотипическому проявлению, а не путем сравнения нуклеотидных последовательностей.

Аллелопатия — непосредственное подавление одних видов другими при помощи вредных или ядовитых химических веществ.

Аллопатрические популяции. Популяции, населяющие различные части ареала вида (ср. *Симпатрические популяции*).

Аллоферменты (аллозимы). Альтернативные формы ферментов, кодируемые различными аллелями одного и того же локуса.

Аллотипы – генетически детерминируемые антигенные варианты сывороточных белков, по которым различаются особи одного вида

Аллотетраплоид - особи имеющие диплоидный набор хромосом двух видов.

Амбер-кодон - триплет УАГ в РНК, один из трех бессмысленных кодонов, обуславливающих терминацию белкового синтеза.

Амбер-мутация - любое изменение в ДНК, приводящее к появлению амбер-кодона.

Амейоз (нем. Ameiose; англ. ameiosis) - выпадение мейоза и его замена эквационным делением ядра.

Аминокислоты. Соединения, из которых построены молекулы белков. Всего известно несколько сотен аминокислот, однако в состав белков обычно входит лишь 20 из них .

Амитоз (нем. Amitose; англ. amitosis) (Flemming, 1882 г) - в отличие от непрямого (митоз), прямое деление ядра.

Аммонификация — расщепление белков и аминокислот, при котором в качестве побочного продукта выделяется аммиак.

Амплификация - образование дополнительных копий хромосомных последовательностей, обнаруживаемых в хромосомной или внехромосомной ДНК, увеличение числа копий определённого фрагмента ДНК.

Анализирующее скрещивание - скрещивание с рецессивной родительской формой (*aa*)

Андрогенез - мужской партеногенез. После оплодотворения яйцеклетки материнское ядро элиминируется, и возникающий гаплоидный организм, который называется андрогенетическим, содержит только хромосомный набор отца.

Антигены - инородные вещества проникшие в организм, которые вызывают иммунный ответ (реакцию) синтез антитела.

Антикодон - триплет, занимающий определенное и постоянное положение в структуре молекулы тРНК; комплементарно взаимодействует с кодоном (или кодонами) мРНК.

Антитело. Белок, вырабатываемый иммунной системой высших организмов, который специфическим образом связывает молекулы

чужеродных веществ (антигены). Синтез антител начинается в ответ на появление в организме антигенов.

Антимутагены - агенты, обладающие способностью понижать частоту спонтанных или индуцированных мутаций.

Апвеллинг — вертикальные течения, обычно вблизи берегов, выносящие питательные вещества из глубин океана в поверхностные слои.

Апомиксис - замена полового размножения другим, неполовым процессом, не связанным со слиянием ядер или клеток (у зоологических объектов партеногенез).

Анеуплоидия – изменение числа хромосом, не кратное гаплоидному набору, вследствие утраты или добавления одной или нескольких хромосом.

а-Разнообразие— см. *Разнообразие*.

Ассортативное (преимущественное) скрещивание. Неслучайный выбор брачного партнера в отношении какого-то одного или нескольких признаков. Ассортативное скрещивание положительно (отрицательно), когда частота скрещиваний между сходными (различающимися) особями больше, чем можно было бы ожидать при случайном выборе (ср. *Случайное скрещивание*)

Ассоциация — группа видов, обитающих в одном месте.

Аутбридинг. Скрещивание между генетически различными, а не близкородственными особями.

Аутосомы – все хромосомы, кроме половых; в диплоидной клетке имеется по две копии каждой аутосомы.

Аутэкология — изучение живых организмов в связи с окружающей их физической средой.

Базиген – нормальный аллель серии множественных аллелей.

Бактериофаги (фаги) – вирусы, инфицирующие бактерии.

Белок. Полимер, состоящий из одно из одной или нескольких полипептидных субъединиц и обладающий характерной трехмерной структурой, определяемой последовательностью входящих в его состав аминокислотных остатков.

Бентосные организмы — организмы, обитающие на дне рек, озер и океанов.

Белок-репрессор – способен связываться с оператором на ДНК или с РНК, предотвращая соответственно транскрипцию или трансляцию.

Бессмысленный кодон – один из трех триплетов, УАГ, УАА, УГА, вызывающих терминацию синтеза белка (УАГ известен как amber-кодон, УАА – как ochre-кодон, УГА – как opal-кодон).

β-Разнообразие — см. *Разнообразие*.

Библиотека генома – набор клонированных фрагментов ДНК, содержащий весь геном.

Биометрия – наука о применении математических методов для изучения живых организмов.

Биоразнообразие – все виды растений, животных, микроорганизмов, а также экосистемы и экологические процессы, частью которых они являются.

Биотехнология – комплексная многопрофильная область научно-технического прогресса, включающая разнообразный микробиологический синтез, генетическую и клеточную инженерию, инженерную энзимологию, - использование знаний условий и последовательности действия белковых ферментов в организме растений, животных и в промышленных реакторах.

«Бутылочное горлышко». Период, когда популяция состоит всего из нескольких особей.

Варианса (дисперсия). Мера изменчивости, вычисляемая по сумме квадратов разностей между индивидуальными значениями признака и средним по выборке.

Ведущая цепь – цепь ДНК, синтезирующаяся непрерывно в $5' \rightarrow 3'$ направлении.

Вектор для клонирования – любая плаزمиды или фаг, в которые может быть встроена чужеродная ДНК с целью клонирования.

Веретено – структура, образующаяся в процессе деления эукариотической клетки; после растворения ядерной оболочки к веретену с помощью микротрубочек прикрепляются хромосомы.

Ветеринарная генетика – наука, изучающая наследственные аномалии и болезни с наследственной предрасположенностью, разрабатывающая методы диагностики, генетической профилактики и селекции животных на устойчивость к болезням.

Вид — группа фактически или потенциально скрещивающихся между собой популяций, которые репродуктивно изолированы от всех других организмов.

Видообразование. Процесс образования видов.

Вирулентность – степень патогенности в отношении животных определенного вида.

Влажность завядания — минимальное содержание влаги в почве, при котором растения в состоянии получать ее.

Внутривидовая конкуренция — конкуренция между особями, принадлежащими к одному и тому же виду.

Восприимчивость – предрасположенность организма к действию физических, химических и биологических факторов, приводящих к патологическому состоянию.

Время генерации — средний возраст, в котором самка приносит потомство.

Врождённая аномалия — отклонение, имеющееся при рождении.

Вставки (инсерции) — обнаруживаются благодаря присутствию в ДНК дополнительных пар оснований.

Вторичная сукцессия — смена сообществ в местообитаниях, в которых климаксное сообщество было нарушено или совершенно уничтожено.

Вторичное отношение полов. См. *Отношение полов*.

Выживаемость — доля новорожденных особей, дожившихся до определенного возраста.

Вырожденность генетического кода — соответствие нескольких кодонов одной аминокислоте. Замена в третьем основании кодона не всегда приводит к замене аминокислоты.

Выщелачивание — вымывание растворимых соединений из органических остатков или из почвы.

Гамета — Зрелая репродуктивная клетка, способная при слиянии с аналогичной клеткой другого пола образовать зиготу и содержащая гаплоидный набор хромосом.

Гаметогенез — процесс развития половых клеток.

Гаплоидный набор хромосом — содержит по одной копии каждой аутосомы и одну половую хромосому; гаплоидное число хромосом (n) является характеристикой гамет.

Гаплотип — совокупность сцепленных генов одной хромосомы, контролирующих аллогруппу.

Гемизиготность — наличие в хромосомном наборе особи только одной аутосомы из пары гомологичных аутосом, одной половой хромосомы (ХО) или пары разных половых хромосом (ХУ).

Гемизиготный ген. Ген, присутствующий в генотипе лишь в одном экземпляре (копии).

Ген - Последовательность нуклеотидов в геноме организма, которой может быть приписана определенная функция, иными словами, ген — это нуклеотидная последовательность, либо кодирующая полипептид, либо определяющая ту или иную транспортную РНК, либо необходимая для правильной транскрипции какого-то другого гена.

Генеративные мутации — мутации, происходящие в половых клетках.

Генетика — наука о наследственности и изменчивости живых организмов.

Генетическая аномалия - морфофункциональное нарушение в организме животного, возникающее в результате генных или хромосомных мутаций.

Генетическая варианса. Доля фенотипической вариансы, обусловленная различиями в генетической организации особей в популяции.

Генетический груз - совокупность вредных генных и хромосомных мутаций.

Генетический дрейф. См. *Случайный генетический дрейф*.

Генетический код - совокупность кодонов (триплетов), кодирующих аминокислоты.

Генетический полиморфизм - долговременное существование в популяциях двух и более генотипов с частотой (1% и более), превышающих вероятность возникновения повторяющихся мутаций.

Ген-модификатор. Ген, который при взаимодействии с другими генами изменяет их фенотипическое проявление.

Генная инженерия - раздел биотехнологии, связанный с целенаправленным конструированием *in vitro* новых комбинаций генетического материала, способного размножаться в клетке и синтезировать определенный продукт.

Генные (точковые) мутации - изменения в структуре ДНК.

Генный баланс - соотношение и взаимодействие всех генов, влияющих в той или иной степени на признак.

Геном - 1. Полный гаплоидный набор генов или хромосом клетки или организма. 2. Весь генетический материал клетки, организма.

Геномика – раздел молекулярной генетики, изучающий геном, индивидуальные гены на молекулярном уровне, структуру (сиквенс) гена, его экспрессию и механизм редукции активности, клонирование генов и использование их в генно-инженерных целях

Геномные мутации – мутации, обуславливающие изменения числа хромосом в кариотипе.

Генотип - Вся генетическая информация, содержащаяся в организме; генетическая организация особи в одном или нескольких рассматриваемых локусах (ср. *Фенотип*); совокупность генов организма.

Генотипическая среда - комплекс генов организма, в котором происходит действие изучаемого гена.

Генофонд - совокупность аллелей (генов) одной популяции (породы и т.д.), характеризующихся определенной частотой.

Гены-модификаторы - гены, не проявляющие собственного действия, но усиливающие или ослабляющие эффект действия других генов.

Гермафродит - особь, имеющая гонады и (или) половые органы противоположного пола.

Гетерогаметный пол - Пол, образующий гаметы двух типов, в которых содержится по одной из двух различных половых хромосом; характеризуется хромосомным набором $2A+XY$.

Гетерогамные скрещивания. Скрещивания между особями, взятыми из различных популяций вида.

Гетерозигота - диплоидный организм, в гомологичных хромосомах которого находятся две разные аллели данного гена (Aa).

Гетерозиготность. Доля особей, гетерозиготных по данному локусу, или доля гетерозиготных локусов в генотипе особи.

Гетерозис - гибридная мощь, превосходство гибридов в отношении какого-то одного или по ряду признаков над обеими родительскими формами; синонимы: *гибридная сила* и *гибридная мощь*.

Гетеротроф — организм, использующий в качестве источника энергии и питательных веществ материалы органического происхождения. См. также *Автотроф*.

Гетерохроматин - генетически неактивные участки хромосом постоянно находятся в конденсированном состоянии.

Гибридизация - процесс взаимодействия комплементарных цепей РНК и ДНК, образующих гибрид РНК – ДНК.

Гибридома - клеточный гибрид, получаемый слиянием нормального лимфоцита, продуцирующего антитела, и опухолевой клетки; обладает способностью синтезировать моноклональные антитела.

Гидрическая сукцессия — последовательный ряд сообществ наземных растений, развивающийся в таких водных местообитаниях, как болота, в частности торфяные.

Гиполимнион — холодный, бедный кислородом слой воды в озере или другом водоеме, лежащий ниже зоны быстрого изменения температуры воды. См. также *Эпилимнион*.

Гистоны - белки, образующие в комплексе с ДНК нуклеосомы – структурные единицы хроматина в ядрах эукариот.

Гликопротеиды - сложные белки, содержащие углеводные компоненты.

Гомеостаз - внутреннее постоянство организма.

Гомогаметный пол - характеризуется хромосомным набором $2A + XX$.

Гомогамные скрещивания. Скрещивания между особями одной и той же популяции или вида.

Гомозигота - Клетка (или организм), содержащая в данном локусе гомологичных хромосом одинаковые аллели. (AA, aa).

Гомологи - хромосомы, имеющие одинаковые генетические локусы; диплоидная клетка обладает двумя копиями каждого гомолога, по одной от каждого родителя.

Гомозиготность. Доля особей, гомозиготных по данному локусу, или доля гомозиготных локусов в генотипе особи.

Гомологичные хромосомы. Хромосомы или участки идентичные в отношении последовательности локусов и видимой структуры; в процессе эволюции возникают также гомологичные гены и различные структуры, сходные между собой в силу их происхождения от общего предка.

Гомойотермные (теплокровные) организмы — организмы, способные поддерживать постоянную температуру тела, несмотря на изменения температуры окружающей среды.

Гоносомы – половые хромосомы (X или Y).

Гормезис – эффект действия радиации в малых дозах, проявляющийся в адаптивном ответе, стимуляции пролиферации, активации разных биологических процессов.

График серийного замещения — график, выражающий исход конкуренции между двумя видами в экспериментах, в которых изначальное соотношение этих видов было различным.

Дарвиновская приспособленность. Относительная приспособленность одного генотипа по сравнению с другим, оцениваемая по его вкладу в следующие поколения.

Двунаправленная репликация - репликация, при которой две репликационные вилки движутся в противоположных направлениях от общего старта.

Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). Полинуклеотид, содержащий в качестве углеводного остатка дезоксирибозу; представляет собой основной генетический материал всех клеток.

Делеция – хромосомная мутация, в результате которой определенная последовательность нуклеотидов утрачивается (ср. *Дупликация*).

Демографические таблицы — совокупность важнейших статистических данных о популяции: число особей, доживающих до каждого возраста, и плодовитость самок каждого возрастного класса.

Денатурация ДНК или РНК - переход этих молекул из двухцепочной формы в одноцепочную; разделение цепей наиболее часто достигается нагреванием.

Денитрификация—восстановление микроорганизмами нитратов и нитритов до азота.

Детритоядные организмы — организмы, питающиеся мертвым или частично разложившимся органическим веществом.

Дианауза — временное прекращение развития яиц или личинок насекомого, обычно связано с неблагоприятным временем года.

Дигибридное скрещивание - скрещивание, при котором у родителей учитывается два признака, контролируемых двумя локусами.

Диплоид – организм или клетка с двойным ($2n$) набором хромосом.

Дискордантность - проявление признака только у одного из близнецов.

ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) – биологическая макромолекула, носитель и хранитель генетической информации. См. *Дезоксирибонуклеиновая кислота*.

Домен в молекуле белка - участок аминокислотной последовательности, связанной с определенной функцией.

Доминирование - проявление действия лишь одного из аллелей у гетерозиготного организма.

Дрейф генов (генетико-автоматические процессы) - изменение генетической структуры численно ограниченной популяции в результате действия случайных причин.

Дупликация – абберация, при которой удвоен какой-либо участок хромосомы.

Дыхание — использование кислорода для метаболического разрушения органических соединений с целью извлечения заключенной в них химической энергии.

Емкость среды — число особей, потребности которых могут быть удовлетворены ресурсами данного местообитания.

Естественный отбор — изменение частоты генетических признаков в популяции в результате избирательного выживания и размножения особей, обладающих этими признаками.

Жизненная форма — характерное строение животного или растения.

Заболеваемость - частота заболеваний в популяции или болезненность, болезненное состояние.

Заболевание – возникновение болезни.

Зависящие от плотности факторы — факторы, влияние которых на особей, составляющих популяцию, изменяется с изменением плотности популяции.

Закон Харди-Вайнберга. Принцип, согласно которому частоты генотипов могут быть предсказаны по частотам аллелей при условии случайного скрещивания.

Зигота - оплодотворенная яйцеклетка; образуется в результате слияния двух гамет. Диплоидная клетка.

Зоопланктон — см. *Планктон*.

Идентичные по происхождению гены. Два гена, имеющие одинаковые нуклеотидные последовательности в силу того, что оба происходят от общего предка.

Идиотипы - антигенные различия между антителами, принадлежащими к одному классу, субклассу и аллотипу у отдельных особей.

Идентичные по структуре гены. Два гена, имеющие одинаковые нуклеотидные последовательности независимо от того, происходят они от общего предка или нет.

Изолирующие механизмы. См. *Репродуктивные изолирующие механизмы.*

Изменчивость – свойство живых систем приобретать новые признаки, отличающие их от родительских форм.

Изотип - группа близкородственных иммуноглобулиновых цепей.

Иммунитет - невосприимчивость организма к инфекционным агентам и генетически чужеродным веществам антигенной природы.

Иммунная реакция - адаптивный ответ организма, вызывающий разрушение, нейтрализацию, отторжение или уничтожение генетически чужеродных веществ (бактерии, вирусы, простейшие и т.д.).

Иммунная система организма - совокупность всех лимфоидных клеток, обеспечивающих реализацию реакции иммунитета.

Иммунный ответ (иммунологическая реактивность) - высокоспецифическая форма реакции организма на чужеродные вещества (антигены).

Иммуногенетика - наука, изучающая генетический контроль иммунного ответа, генетику несовместимости тканей при их пересадках, закономерности наследования антигенной специфичности, проблему поддержания генетического гомеостаза соматических клеток организма.

Иммуноглобулины (Ig) - сложные белки, специфически связывающиеся с чужеродными веществами-антигенами.

Иммунологическая память - способность при повторном контакте с антигеном узнавать и отвечать на него иммунологической реакцией.

Инбредная депрессия - явление снижения жизнеспособности и продуктивности, ухудшение воспроизводительной функции в результате инбридинга.

Инбридинг - спаривание (подбор) близкородственных особей.

Инверсия – абберация, при которой происходит отрыв участка хромосомы, поворот его на 180^0 и присоединение на прежнее место.

Индекс непрерывности — искусственная шкала градиента того или иного фактора среды, основанная на изменениях в составе сообщества.

Индуктор - небольшая молекула, включающая транскрипцию гена за счет связывания с регуляторным белком.

Индукцированные мутации - возникают под действием мутагенного фактора.

Интерфаза - фаза клеточного цикла между митотическими делениями клетки; подразделяется на G1, и S, G2.

Интерференция - торможение кроссинговера на одном участке кроссинговером на другом.

Интерфероны - группа белков, образующихся в клетках при вирусных инфекциях и обеспечивающих неспецифический противовирусный иммунитет.

Интроны - последовательности внутри структурного гена, которые не участвуют в кодировании белкового продукта гена. После транскрипции гена последовательности, соответствующие интронам, удаляются из мРНК в процессе сплайсинга.

Ион — диссоциированные части молекулы, каждая из которых несет электрический заряд.

Искусственный отбор. Отбор человеком из поколения в поколение животных и растений, основанный на одном или нескольких наследуемых признаках.

Каличе — отложение щелочных солей на поверхности почвы, обычно происходящее в засушливых областях, где грунтовые воды подходят близко к поверхности.

Кальцификация — отложение в почве кальция и других растворимых солей в условиях, когда испарение сильно превосходит количество осадков.

Капсид - белковая оболочка вируса.

Кариотип - набор хромосом соматической клетки организма, характерный для вида по числу, форме и величине.

Карта хромосом - план расположения генов в хромосоме

Катион — часть диссоциированной молекулы, несущая положительный электрический заряд, обычно в водном растворе (например, Ca^{2+} , Na^+ , NH^+).

Квантовое видообразование. Быстрое возникновение новых видов, обычно в малых изолятах; как правило, важную роль при этом играют эффект основателя и случайный генетический дрейф. Синоним: *сальтационное видообразование*.

Клеточная инженерия - метод конструирования клеток нового типа на основе их культивирования, гибридизации и реконструкции.

Климакс — конечная стадия сукцессионной последовательности; сообщество, достигшее стационарного состояния при определенном наборе условий среды.

Климатический климакс — характерное для определенного климата сообщество, достигшее стационарного состояния.

Климодиаграмма — диаграмма, на которую нанесен годичный цикл температуры и количества осадков для данной местности.

Клина. Постепенное изменение (градиент) частоты генотипов или фенотипов у ряда смежных популяций. **кДНК** - одноцепочная ДНК, синтезированная обратной транскриптазой на матрице РНК.

Клон - совокупность клеток или особей, произошедших от общего предка путем бесполого размножения.

Коадаптация. Согласованное взаимодействие генов; процесс отбора, в результате которого в популяции устанавливается согласованное взаимодействие генов.

Кодирующая цепь - та цепь ДНК, последовательность которой идентична мРНК.

Кодоминантные аллели - аллели, совместно проявляющиеся в гетерозиготе. Ни один не доминирует над другим.

Кодон - Группа из трех смежных нуклеотидов в молекуле мРНК, либо кодирующая определенную аминокислоту, либо обозначающая конец синтеза полипептидной цепи.

Количественная реакция — изменение величины популяции вида-хищника в результате изменения плотности его жертвы. См. также *Функциональная реакция*.

Количественный признак. Признак, имеющий количественное выражение.

Кольцо Бальбиани - гигантский пучок на меченой хромосоме.

Комбинативная изменчивость — наследственная изменчивость, возникающая в потомстве в результате новых сочетаний признаков и свойств при скрещиваниях.

Компенсационная точка — глубина воды, на которой процессы дыхания и фотосинтеза уравниваются друг друга; нижняя граница эвфотической зоны.

Комплементарная цепь - одна из цепей ДНК, используемая в качестве матрицы для синтеза РНК и комплементарная ей.

Конвергентная эволюция — развитие признаков, несущих одинаковые функции, у неродственных видов, которые обитают в среде одинакового типа.

Конкордантность - присутствие болезни у обоих близнецов.

Конкуренция — использование или защита какого-либо ресурса одной особью, снижающая доступность этого ресурса для других особей.

Контрадаптация — *развитие у двух или нескольких видов приспособлений, направленных против других видов.*

Конъюгация - один из способов обмена генетическим материалом у бактерий.

Косвенная конкуренция — использование какого-либо ресурса одной особью, уменьшающее его доступность для других особей. См. также *Прямая конкуренция*.

Коэффициент инбридинга. Вероятность того, что два гена (аллеля) в данном локусе идентичны по происхождению.

Коэффициент отбора. Интенсивность отбора, оцениваемая по относительному вкладу гамет в генофонд следующего поколения.

Кроссинговер - Обмен между гомологичными хроматидами, происходящий в процессе мейоза и лежащий в основе генетической рекомбинации.; если хроматиды имели разные наборы аллелей, то кроссинговер может быть выявлен по образованию генетически рекомбинантных хроматид.

Ксерическая сукцессия — последовательный ряд сообществ наземных растений, развивающийся в местообитаниях с хорошо дренируемой почвой.

Ксерические местообитания — местообитания, в которых продукция растений ограничивается доступностью воды.

Латеризация — выщелачивание силикатов из почвы, происходящее обычно в теплых влажных областях, где почва имеет щелочную реакцию.

Леталь. Ген (или хромосомная мутация), вызывающий гибель организма до достижения им половозрелости; если леталь доминантна, то погибают все ее носители, если же она рецессивна, то погибают только гомозиготы.

Летальные гены - гены, вызывающие гибель организма в 100% случаев.

Летальные мутации – мутации, несовместимые с жизнью.

Лигаза - фермент, способный устранять разрывы в молекуле ДНК, восстанавливая ковалентные связи между 5¹ - и 3¹ – концами молекул.

Лизогения - способность фага существовать в бактерии в виде профага, являющегося компонентом бактериального генома.

Лимфоциты-В - вид лейкоцитов, которые синтезируют и секретируют иммуноглобулины.

Лимфоциты –Т - вид лейкоцитов, которые выполняют различные функции в ходе иммунного ответа.

Локус - место в хромосоме, в котором картируется ген, отвечающий за определенный признак; локус может быть представлен любым аллелем данного гена.

Макроэволюция. Эволюция на уровне более высоких систематических категорий, чем вид; приводит к возникновению новых родов, семейств и других таксонов более высокого ранга.

Маркер (генетический) - любой аллель, используемый в эксперименте.

Медицинская генетика - наука, изучающая роль наследственности в патологии человека, закономерности передачи от поколения к поколению наследственных болезней, разрабатывающая методы диагностики и профилактики наследственной патологии, включая болезни с наследственной предрасположенностью

Межвидовая конкуренция — конкуренция между особями, принадлежащими к разным видам.

Мейоз - два последовательных деления клетки (I и II мейотические деления), в результате которых образуется исходное гаплоидное число хромосом в каждой из четырех образовавшихся клеток. Эти клетки созревают и превращаются в гаметы (сперматозоиды и яйцеклетки).

Менделевская популяция. Группа скрещивающихся между собой организмов, образующая единый генофонд.

Метафаза – стадия митоза и мейоза, при которой хромосомы выстраиваются на экваторе клетки, образуя метафазную пластинку.

Микориза — тесная ассоциация между грибами и корнями деревьев, облегчающая последним поглощение минеральных веществ из почвы.

Мини-сателлитные последовательности (повторы) – простые tandemно повторяющиеся нуклеотидные последовательности генома эукариот с длиной повторяющейся части от 1 до 7 нуклеотидов.

Микросателлиты – присутствующие в эухроматине короткие tandemно повторяющиеся последовательности ДНК

Митоз - деление эукариотической соматической клетки.

Митохондриальные ДНК - небольшие кольцевые молекулы ДНК, присутствующие в митохондриях; кодируют некоторые компоненты митохондрий.

Мицелла — сложная почвенная частица, образующаяся в результате соединения гу-мусных и глинистых частиц и несущая на своей поверхности отрицательный заряд.

Модификационная изменчивость - ненаследственная фенотипическая изменчивость, возникающая под влиянием условий среды и не изменяющая генотип.

Мозаицизм - присутствие в организме клеток (точнее клонов) разного генотипа.

Молчащие мутации - не изменяют продукта, кодируемого геном.

Моногибридное скрещивание - скрещивание, при котором у родителей учитывается один признак, контролируемый одним локусом.

Моноцистронный оперон - кодирует один белок.

Мультимерные белки - состоят более чем из одной субъединицы.

Мутагенез – процесс возникновения мутаций.

Мутагены - факторы, увеличивающие частоту возникновения мутаций, вызывая изменения в ДНК.

Мутация – скачкообразное, стойкое изменение в структуре ДНК и кариотипе.

Мутуализм — взаимоотношения между двумя видами, выгодные для обоих.

Наследование - процесс передачи наследственной информации от одного поколения другому.

Наследственность - свойство организмов обеспечивать материальную и функциональную преемственность между поколениями, а также обеспечивать специфический характер онтогенеза в определенных условиях среды.

Наследственные болезни - болезни, вызываемые мутацией генов одного или нескольких локусов и сопровождающиеся появлением аномалий, уродств и т.д.

Наследуемость - в широком смысле – доля общей фенотипической вариации, остающаяся после исключения вариации, определяемой внешними условиями. В узком смысле – отношение аддитивной генетической вариации к общей фенотипической вариации.

Не зависящие от плотности факторы — факторы, влияние которых на особей, составляющих популяцию, не изменяется с изменением плотности популяции.

Непрерывная изменчивость. Изменчивость в отношении признака, по которому особи лишь слегка отличаются друг от друга, но не распадаются на четко очерченные классы.

Неравновесность по сцеплению. Неслучайное распределение частот аллелей, принадлежащих разным локусам.

Нерасхождение - неспособность хроматид (дуплицированных хромосом) расходиться к противоположным полюсам во время митоза или мейоза.

Неслучайное скрещивание. Система скрещивания, при которой частота скрещиваний различных типов между носителями каких-либо признаков отличается от частоты, ожидаемой при случайном скрещивании.

Нехватка - утрата концевых участков хромосом.

Нитрификация — разложение азотсодержащих органических соединений микроорганизмами с образованием нитратов и нитритов.

Новообразование - тип взаимодействия неаллельных генов, когда при их сочетании в одном организме развивается новая форма признака.

Норма реакции - генотипически определяемая способность организма изменять степень выраженности признаков в определенных пределах в зависимости от условий среды.

Нуклеоид - ядерная зона в прокариотической клетке; она содержит хромосому, но не окружена мембраной. Компактное образование у бактерии, содержащее ДНК.

Нуклеосома - основная структурная единица хроматина, состоящая из ~ 200 нуклеотидных пар ДНК и октомера гистоновых белков.

Образ искомого — поведенческий селективный механизм, дающий возможность хищникам повысить эффективность поисков жертвы, имеющейся в изобилии и представляющей; стоящую добычу.

Обратная транскриптаза - РНК-зависимая ДНК-полимераза – фермент, осуществляющий синтез ДНК на матрице РНК.

Общая продукция — суммарная энергия или питательные вещества, ассимилированные организмом, популяцией или сообществом в целом. См. также *Чистая продукция*.

Однонаправленная репликация - единственная репликационная вилка движется от определенной точки, называемой местом начала репликации.

Однонуклеотидные замены (полиморфизмы) – генные мутации, затрагивающие один нуклеотид.

Олиготрофный водоем — водоем с низким содержанием питательных веществ и низкой продуктивностью.

Онтогенез - индивидуальное развитие организма от оплодотворения яйцеклетки до естественной смерти.

Ооцит - женская половая клетка до оплодотворения.

Оперон - единица транскрипции и регуляции у бактерий, состоящая из структурных генов, регуляторного гена (генов) и контролирующих элементов, узнаваемых продуктами регуляторного гена.

Оподзоливание — распад и удаление глинистых частиц из кислых почв в областях с холодным и влажным климатом.

Осмоз — диффузия веществ, растворенных в воде, через клеточную мембрану.

Отбор. См. *Естественный отбор* и *Искусственный отбор*.

Отношение полов. Отношение числа мужских особей к числу женских (выражаемое иногда в процентах) сразу после оплодотворения (первичное отношение полов), у новорожденных (вторичное отношение полов) и при достижении половозрелости (третичное отношение полов).

Отрицательная обратная связь — стремление системы противодействовать вносимому извне изменению и возвращаться к устойчивому состоянию.

Палиндром - последовательность ДНК, которая остается неизменной, если на одной из цепей ДНК ее читать справа налево; состоит из прилежащих друг к другу инвертированных поворотов.

Панмиксия - свободное скрещивание.

Партеногенез -. Развитие организма из гаметы самки без участия гамет самца.

Патогенность - способность паразитировать в организме животного.

Пенетрантность - частота, с которой доминантный или рецессивный ген в гомозиготном состоянии проявляется фенотипически.

Первичная продуктивность — скорость ассимиляции (общая первичная продуктивность) или скорость накопления (чистая первичная продуктивность) энергии и питательных веществ зелеными растениями и другими автотрофами.

Первичная сукцессия — последовательность сообществ, развивающихся во вновь возникшем местообитании, лишенном жизни.

Пищевая сеть — абстрактное понятие, позволяющее представить себе различные пути потока энергии через популяции, составляющие сообщество.

Пищевая цепь — абстрактное понятие, позволяющее представить себе прохождение энергии через популяции, из которых складывается сообщество.

Плазида - кольцевая внехромосомная ДНК, способная к автономной репликации.

Планктон — мелкие взвешенные в воде растения (фитопланктон) и животные (зоопланктон).

Плейотропия - влияние одного гена на развитие двух или более признаков.

Плодовитость — скорость, с которой особь продуцирует потомков (обычно применительно к самкам).

Подвид. Популяция (или группа популяций), отличающаяся от других таких же популяций того же вида частотами генов, хромосомными перестройками или наследуемыми фенотипическими признаками. Между подвидами иногда наблюдается некоторая

репродуктивная изоляция, недостаточная, однако, для того, чтобы считать их самостоятельными видами.

Пойкилотермные (холоднокровные) организмы — организмы, не способные регулировать температуру тела.

Полевая влагоемкость — количество воды, удерживаемое почвой против действия силы тяжести.

Полигенный признак - Признак, определяемый многими генами, каждый из которых оказывает лишь небольшое влияние на проявление этого признака.

Поликлимаксная теория — гипотеза, согласно которой сукцессия ведет к одному из ряда четко выраженных климаксных сообществ в зависимости от локальных условий среды.

Полимерия - такой тип взаимодействия, при котором на один признак влияет несколько разных, но сходно действующих неаллельных генов.

Полиморфизм - одновременное присутствие в популяции двух или более аллелей с частотой больше 0,01.

Полиморфность. Доля полиморфных локусов в популяции.

Полипептид. Последовательность аминокислот, связанных между собой ковалентными пептидными связями; белок.

Полиплоид. Клетка, ткань или организм с тремя или более полными хромосомными наборами.

Полиплоидия - увеличение числа хромосом, кратное гаплоидному набору.

Полифакторный признак - признак, обусловленный многими локусами.

Половые хромосомы. Хромосомы, участвующие в определении пола и различающиеся у представителей разных полов (ср. *Аутосомы*).

Полувиды. Популяции, различающиеся слишком сильно для того, чтобы считать их подвидами, но недостаточно сильно, чтобы рассматривать их как самостоятельные виды.

Пополнение — добавление новых особей к популяции за счет размножения или иммиграции.

Популяционная генетика - раздел генетики, изучающий генетическую структуру и генетические процессы, происходящие в популяциях.

Популяция - совокупность особей одного вида, обитающих на определенной территории и свободно скрещивающихся между собой

Пороговый признак - признак, распределение которого при расщеплении происходит прерывисто, но наследуется он полифакторно.

Потенциальная эвапотранспирация — количество влаги, которое могло бы выделиться путем эвапотранспирации при

определенных температуре и влажности, если бы количество воды было избыточным.

Поток генов. Медленный обмен генами (односторонний или двусторонний) между популяциями, обусловленный распространением гамет или расселением особей из популяции в популяцию; синоним: *миграция*.

Почва — твердый субстрат наземных сообществ, образующийся в результате взаимодействия климатических и биологических факторов с подстилающей геологической породой.

Почвенный горизонт — ясно выраженная зона почвы, образующаяся на определенной глубине в результате выветривания и внесения в почву органических веществ.

Принцип конкурентного исключения — гипотеза, согласно которой два или несколько видов не могут сосуществовать за счет одного и того же ресурса, количество которого мало по сравнению с потребностью в нем.

Приспособленность. Репродуктивный вклад организма или генотипа в следующие поколения (ср. *Дарвиновская приспособленность*).

Провирус - двухцепочная последовательность ДНК, встроенная в хромосому эукариот и соответствующая геномной РНК ретровирусов.

Промотор - участок ДНК, ответственный за связывание РНКполимеразы, инициирующей транскрипцию.

Процессинг - совокупность реакций, ведущих к превращению первичных продуктов транскрипции и трансляции в функционирующие молекулы.

ПЦР (полимеразная цепная реакция) – амплификация ДНК в условиях *in vitro* (в пробирке).

Прыгающие гены - последовательность ДНК, способная переносить себя в различные новые сайты локализации в пределах генома, например, транспозоны, инсерционные последовательности.

Прямая конкуренция — оттеснение особей от тех или иных ресурсов в результате агрессивного поведения других организмов или использования ими токсинов.

Пустошь — неплодородная земля с бедным растительным покровом, что связано с какими-либо физическими или химическими свойствами почвы.

Разнообразие — число видов в данном сообществе или в данной области. Разнообразие в данном местообитании называют аразнообразием, а сумму всех видов, обитающих во всех местообитаниях в пределах данной области, называют Р-разнообразием.

Раса. См. Подвид.

Регуляторный ген. В широком смысле – любой ген, регулирующий или модифицирующий действие других генов. В узком смысле – ген, кодирующий аллостерический белок, который (самостоятельно или в сочетании с корепрессором) регулирует генетическую транскрипцию структурных генов в опероне, связываясь с оператором (ср. *Ген-модификатор*, *Структурный ген*).

Расщепление - образование в потомстве гибридов особей с различными признаками.

Регрессия - частичный возврат потомства к среднему для популяции при отборе лучших и худших по количественным признакам родителей.

Резистентность - устойчивость организма к действию физических, химических и биологических агентов, вызывающих патологическое состояние.

Рекомбинантная ДНК - искусственно полученная молекула ДНК.

Рекомбинация. Образование новых сочетаний отдельных участков молекул ДНК (хромосом).

Рекон - минимальная часть гена, которая может быть обменена путем кроссинговера с другим гомологичным участком аллельного ему гена, находящегося в другой хромосоме.

Репарация – восстановление повреждённой структуры ДНК.

Репрессор - ген, подавляющий действие другого гена.

Репликон – часть молекулы ДНК, в которой осуществляется синтез новой ДНК в одноцепочечной форме.

Репликация - процесс самовоспроизведения нуклеиновых кислот, обеспечивающий точное воспроизведение генетической информации.

Репликационная вилка - точка, в которой цепи родительской двухцепочной ДНК расходятся для того, чтобы могла произойти репликация.

Репликационный глазок - область реплицирующейся ДНК внутри протяженного нереплицирующегося района.

Репродуктивная изоляция. Неспособность организмов скрещиваться друг с другом вследствие биологических различий между ними.

Репродуктивные изолирующие механизмы. Любые биологические особенности организма, препятствующие скрещиванию его с представителями других видов.

Рестрикция - процесс разрезания молекулы ДНК ферментами – рестриктирующими эндонуклеазами.

Ресурс — вещество или объект, необходимый организму для поддержания нормального существования, роста и размножения. Если

количество данного ресурса мало по сравнению с потребностью в нем, то его называют ограничивающим ресурсом. Невозобновляемые ресурсы (например, пространство) существуют в фиксированных количествах и могут быть полностью использованы; возобновляемые ресурсы (например, пища) производятся со скоростью, которая может частично определяться их использованием.

Рецепторы - макромолекулярные структуры клеточной поверхности, с помощью которых клетки узнают антигены.

Рецессивность - отсутствие проявления одного из аллелей в гетерозиготе.

Рецессивный аллель. Аллель (или соответствующий признак), проявляющийся лишь в гомозиготном состоянии.

Рецессивный ген - ген, влияющий на развитие признака только в гомозиготном состоянии.

Рибонуклеиновая кислота (РНК). Полинуклеотид, содержащий в отличие от ДНК урацил вместо тимина и сахар рибозу вместо дезоксирибозы

Рибосома - органоид цитоплазмы, с участием которого происходит синтез белка в клетке.

РИМ. См. *Репродуктивные изолирующие механизмы.*

мРНК – матричная, информационная РНК (иРНК), кодирующая белки.

РНК – одноцепочечные полимерные молекулы нуклеиновых кислот, участвующие в процессах биосинтеза белка и выполняющие разные функции (мРНК, тРНК, рРНК).

Сайт – место, занятое точковой мутацией внутри цистрона, т.е. любая пара нуклеотидов в двухцепочечной молекуле ДНК

Сальтационное видообразование. См. *Квантовое видообразование.*

Самооплодотворение. Образование зиготы из мужских и женских гамет, продуцируемых одним и тем же организмом.

Сверхдоминирование. Явление, при котором какой-либо признак (обычно приспособленность) проявляется в гетерозиготе сильнее, чем в обеих гомозиготах.

Секвенирование – определение нуклеотидной последовательности ДНК

Сексдукция - перенос у бактерий фактором F генетического материала из одной клетки в другую

Селективное значение. См. *Адаптивное значение.*

Селективный сдвиг. При искусственном отборе разность между средними значениями признака у потомства отобранных родителей и в родительском поколении в целом.

Селекционный дифференциал. При искусственном отборе разность между средними значениями признака у особей, отбираемых в качестве родителей следующего поколения, и в целой популяции.

Серия — последовательный ряд стадий изменения сообщества в определенной области, ведущий к устойчивому состоянию. См. также *Сукцессия*.

Серповидноклеточная анемия. Наследственное заболевание человека, при котором в эритроцитах содержатся аномальные молекулы гемоглобина; обусловлена гомозиготностью по аллелю, кодирующему β -цепь гемоглобина.

Симпатрические популяции. Популяции или виды, обитающие по крайней мере частично на одной территории (ср. *Аллопатрические популяции*).

Синапсис - конъюгация двух пар сестринских хроматид гомологичных хромосом, происходящая во время мейоза; образующаяся структура называется бивалентом.

Синэкология — взаимоотношения организмов и популяций с биотическими факторами среды.

Системы групп крови - совокупность антигенов, контролируемых одним локусом.

Система скрещивания. Характер выбора брачного партнера в популяциях, размножающихся половым путем; принято различать случайное и ассортативное (предпочтительное) скрещивание.

Скорость накопления биомассы — отношение веса к годовой продукции (обычно применительно к растениям).

Случайная выборка. Выборка, организуемая таким образом, что каждая особь популяции или каждый ген в геноме обладает равной с другими вероятностью попасть в нее.

Случайное скрещивание. Случайный выбор брачного партнера по отношению к какому-то одному или нескольким признакам. Синоним: панмиксия (ср. *Ассортативное скрещивание*).

Случайный дрейф генов. Изменение частот генов в ряду поколений, происходящее в результате случайных флуктуаций.

Смещение признака — дивергенция в признаках двух в остальном сходных видов в области перекрывания их ареалов, вызванная селективными действиями конкуренции между этими видами в области перекрывания.

Соматические клетки. Все клетки тела, за исключением гамет и тех клеток, из которых развиваются гаметы.

Сообщество — ассоциация взаимодействующих популяций, обычно определяемая характером их взаимодействия или местом, где они живут.

Сплайсинг - процесс удаления интронов и объединения экзонов в мРНК.

Стабилизирующее скрещивание - скрещивание, восстанавливающее соотношение генотипов в популяции в соответствии с формулой Харди-Вайнберга.

Стресс - состояние организма, возникающее в ответ на воздействие сильных раздражителей или различных повреждающих факторов внешней среды.

Структурный ген - кодирует РНК или белок.

Субвитаальные гены - гены, вызывающие гибель менее 50% особей.

Субклимакс — одна из стадий сукцессии в серии, которая не смогла прийти до климатического климакса вследствие пожара, недостатка каких-либо веществ в почве, перевыпаса и других подобных факторов.

Сублетальные гены (полублетальные) - гены, обуславливающие гибель 50-99% особей.

Сукцессия — последовательное замещение популяций в каком-либо местообитании путем закономерного продвижения к устойчивому состоянию.

Суперген. Участок ДНК, содержащий несколько тесно сцепленных генов, влияющих на один признак или на ряд взаимосвязанных признаков.

Сцепление. Мера независимости с которой аллели двух генов расходятся в разные клетки в мейозе или при скрещиваниях.

Сцепленность - свойство генов одной хромосомы наследоваться совместно; измеряется в процентах рекомбинации между локусами.

Сцепление с полом - способ наследования, характерный для генов, находящихся в половых хромосомах (обычно в X-хромосоме).

Сцепленность с полом. Сцепление генов, находящихся в половых хромосомах.

Талассемия - заболевание человека, вызванное отсутствием α - или β -глобина в его эритроцитах.

Теломера - естественный конец хромосомы.

Теория мозаичного климакса — гипотеза о том, что сукцессия завершается возникновением весьма разнообразных недискретных климаксных сообществ, характер которых зависит от локального климата, почвы, наклона местности, интенсивности выпаса и т. п.

Тератология - наука, изучающая уродства.

Терминатор - последовательность ДНК, находящаяся на конце транскрипта и ответственная за прекращение транскрипции.

Терминирующий кодон - один из трех триплетов УАГ, УАА или УГА, вызывающих терминацию синтеза белка; их также называют бессмысленными кодонами.

Термоклина — слой воды, в пределах которого происходит быстрое изменение температуры и переход от теплового верхнего слоя (эпилимнион) к холодному нижнему (ги-полиимнион).

Тотипотентность - способность любой соматической клетки дать начало новому организму.

Точка начала репликации (ori) - последовательность ДНК, в которой происходит инициация репликации.

Точковые мутации - изменение одной пары оснований.

Трансгеноз - экспериментальный перенос генов, выделенных из определенного генома или искусственно синтезированных, в другой геном.

Трансдукция - перенос генов из одной бактериальной клетки в другую при помощи бактериофага.

Транскрипция - процесс синтеза РНК на ДНК-матрице.

Транслокация - перемещение гена или участка хромосомы из одного локуса в другой.

Трансляция - процесс синтеза белка на матричной мРНК.

Трансмиссибельная геномная нестабильность (transmissible genomic instability) (или НСГ клеток полового пути, или «половая» НСГ индуцирование (и/или передачи) состояния НСГ в ряду клеточных генераций или поколений на организменном уровне, от родителей к потомкам, т.е. из генома родительских гамет в соматические клетки организма потомков).

Трансплантация эмбрионов - метод ускоренного воспроизводства высокопродуктивных животных (доноров) путем получения и пересадки эмбрионов менее ценным животным (реципиентам).

Транспирация — испарение воды листьями и другими частями растения.

Транспозон - последовательность ДНК, способная реплицироваться и внедрять одну из копий в новое место генома.

Трансформация бактериальных клеток - приобретение нового генетического маркера в результате включения экзогенной ДНК.

Трансформация эукариотических клеток - переход в состояние неконтролируемого роста; имеет много общего или совпадает с опухолевым перерождением клеток.

Триплет - набор трех нуклеотидов (синоним кодона).

Трисомия — наличие добавочной хромосомы в кариотипе диплоидного организма.

Трофическая структура — организация сообщества, основанная на пищевых взаимоотношениях популяций.

Трофический уровень — положение в трофической цепи, определяемое числом этапов передачи энергии.

Удельная теплоемкость — количество энергии, которое необходимо сообщить 1 г какого-либо вещества, чтобы изменить его температуру на 1 °С. По определению, для того чтобы повысить температуру 1 г воды на 1 °С, требуется 1 кал энергии.

Упаковочный коэффициент - отношение длины ДНК к длине структуры, которая ее содержит.

Усилители транскрипции (enhancer) - участки ДНК (50-100 п.о.), усиливающие транскрипцию с ряда эукариотических промоторов, находящихся по отношению к ним в **цис**-положении, эти элементы оказывают свое действие независимо от того, с какой стороны промотора они располагаются.

Условно летальные мутации - вызывают гибель клетки или вируса только в определенных (непермиссивных) условиях, но не проявляют своего летального действия в других условиях.

Устойчивость — внутренне присущая системе способность противостоять изменениям.

Участки сплайсинга - последовательности, непосредственно окружающие границы между экзонами и интронами.

Фаг (бактериофаг) - бактериальный вирус.

Факторы инициации (IF) - белки, которые специфически связываются с малой субчастицей рибосомы на стадии инициации белкового синтеза.

Факторы элонгации - белки, циклично ассоциирующие с рибосомой в соответствии с включением каждой новой аминокислоты в полипептидную цепь.

Фактор-F - фактор фертильности — эписома, контролирующая способность бактерий к конъюгации.

Факторы-R - эписомы, обеспечивающие устойчивость бактерий к лекарственным препаратам.

Фармакогенетика - раздел медицинской или ветеринарной генетики, изучающий наследственно обусловленные реакции человека и животных на лекарственные препараты.

Феногруппа - совокупность антигенов, которые наследуются как единое целое.

Фенокопия - изменение признака под влиянием внешних факторов, ведущее к копированию признаков, обусловленного генотипом.

Фенотип. Совокупность всех доступных наблюдению признаков организма, возникающих в результате взаимодействия между генотипом и окружающими условиями, в которых происходит развитие организма.

Фенотипическая варианса (дисперсия). Дисперсия частоты распределения особей по какому-либо признаку или совокупности признаков (ср. *Генетическая варианса*).

Ферменты рестрикции - узнают определенные короткие последовательности в ДНК и расщепляют ее иногда в месте связывания, а иногда в каком-либо другом месте (это зависит от типа фермента).

Фиксация азота — биологическая ассимиляция атмосферного азота с образованием азотсодержащих соединений.

Филогенез - история развития вида.

Флуоресценция – специфическое свечение, возникающее в результате применения специфических флюоресцентных красителей.

Фитопланктон — См. *Планктон*.

Фотосинтез — *использование световой энергии для образования простых Сахаров из двуокиси углерода и воды.*

Фрагменты Оказаки - короткие фрагменты ДНК длиной несколько тысяч (бактерии) или несколько сотен (эукариоты) нуклеотидов образуется в результате прерывистой репликации; впоследствии ковалентно соединяются в непрерывную цепь.

Функциональная реакция — изменение скорости использования жертвы отдельной особью хищника в ответ на изменение плотности жертвы. См. также *Количественная реакция*.

Хиазма - петля, образуемая хромонемами при конъюгации хромосом в период редукционного деления.

Химеры - растения или животные со смешанными тканями двух организмов.

Хроматиды - хромосомные копии, образующиеся при репликации.

Хромомера - интенсивно окрашиваемая гранула; ее можно различить как составную часть хромосомы при определенных условиях (особенно на ранних стадиях мейоза).

Хромосомы - Нитевидная структура в ядре клетки, содержащая гены, расположенные в линейной последовательности; молекула ДНК, представляющая весь геном прокариотических клеток; молекула ДНК в комплексе с гистонами и другими белками в эукариотических клетках.

Хромосомная мутация (перестройка). Изменение структуры или числа хромосом в наборе.

Хромосомный набор. Совокупность всех хромосом в ядре нормальной гаметы или зиготы. Каждый тип хромосом может быть представлен в одном экземпляре (моноплоидный или гаплоидный набор) или в большом числе экземпляров (полиплоидный набор).

Хромосомная нехватка - потеря в результате мутации конца хромосомы.

Хромосомный полиморфизм. Популяционный полиморфизм по хромосомным перестройкам.

Центровая теория гена - теория о том, что ген состоит из отдельных функциональных участков – центров, которые могут независимо изменяться при мутациях.

Центромера - область хромосомы, в которую входит участок прикрепления к митотическому или мейотическому веретену.

Цианобактерии - группа фототрофных прокариотических организмов (традиционное название – синезеленые водоросли).

Циклический климакс — устойчивая циклическая последовательность сообществ, ни одно из которых само по себе не является устойчивым.

Циклы таксонов — циклы расширения и сокращения географического ареала и плотности популяции данного вида или более высокой таксономической категории.

Цитогенетика - раздел генетики, изучающий строение клетки и ее органоидов и изменение их при возникновении мутаций.

Цистрон - генетическая единица, выявляемая путем комплементационного теста; эквивалентна гену и означает единицу ДНК, кодирующую белок.

Цитоплазматическое наследование - характерно для признаков, определяемых митохондриальными генами, и генами, локализованными в хлоропластах.

Частотно-зависимый отбор. Естественный отбор, направление и (или) интенсивность которого зависит от частоты генотипов или фенотипов в популяции.

Числовые мутации - изменение числа хромосом в кариотипе.

Чистая продукция — общее количество энергии или питательных веществ, накапливаемых организмом в результате роста и размножения; общая продукция минус дыхание.

Чистая скорость размножения — ожидаемое число потомков, которое самки могут произвести в среднем за всю свою жизнь.

Чистые линии - организмы, гомозиготные по изучаемым признакам.

Эвапотранспирация — суммарное количество влаги, выделяемой растениями в результате транспирации и испаряемой с поверхностей воды и почвы.

Эволюция - процесс исторического развития живой природы на основе изменчивости, наследственности и отбора.

Эвтрофикация — обогащение водоемов питательными веществами, часто вызываемое спусканием в них сточных вод и поверхностным стоком с удобряемых полей.

Эвтрофный водоем — водоем с обильным содержанием питательных веществ и высокой продуктивностью.

Эвфотическая зона — верхние слои водоема, в которые проникает достаточное количество света, чтобы процессы фотосинтеза превышали или уравнивали процессы дыхания. См. также *Компенсационная точка*.

Экзон - любой отдельный фрагмент прерывистого гена, который сохраняется в зрелой РНК.

Экзонуклеазы - ферменты, последовательно отщепляющие нуклеотиды с концов полинуклеотидной цепи; могут быть специфичными в отношении 5' – или 3' – концов ДНК или РНК.

Экоклина — географический градиент структуры растительности, связанный с одним или несколькими изменяющимися факторами среды.

Экологическая эффективность — доля энергии (выражаемая в процентах) в биомассе, продуцируемой на одном трофическом уровне, которая включается в биомассу, продуцируемую следующим, высшим, трофическим уровнем.

Экологическое высвобождение — расширение использования местообитаний и ресурсов популяциями в областях с низким разнообразием видов и вытекающей из него пониженной межвидовой конкуренцией.

Эколого-ветеринарная генетика – раздел ветеринарной генетики, изучающий влияние различных экологических факторов на наследственность животных, устойчивость к заболеваниям, сопряжённую эволюцию макро- и микроорганизмов, генетическую обусловленность накапливать или выводить из организма вредные вещества, генетически детерминированные реакции животных на лекарственные препараты.

Экосистема — вся совокупность взаимодействующих факторов физического и биологического мира определенного участка биосферы.

Экотип — генетически дифференцированная субпопуляция, ограниченная определенным местообитанием.

Экотон — местообитание, возникающее на стыке четко различающихся местообитаний; краевое местообитание, зона перехода между местообитаниями разного типа.

Экспрессивность - влияние данного аллеля на степень выраженности признака.

Экспрессия гена – активизация транскрипции гена, в процессе которой на ДНК образуется мРНК.

Электрофорез фрагментов ДНК – процесс, обеспечивающий разделение фрагментов ДНК на поверхности геля. Фрагменты движутся в геле, помещённом в постоянное электрическое поле, от отрицательного полюса к положительному в зависимости от размеров (чем больше относительная молекулярная масса фрагмента, тем медленнее он движется).

Электрофорез. Метод разделения молекул, основанный на их разной подвижности в электрическом поле.

Электроморфы. Аллоферменты, выявляемые с помощью электрофореза.

Эмбриогенетическая инженерия - активная перестройка генома животных путем вмешательства в их развитие на самых ранних стадиях онтогенеза.

Эндонуклеазы - ферменты, расщепляющие связи полинуклеотидной цепи нуклеиновых кислот; могут быть специфичны в отношении РНК одноцепочных или двухцепочных ДНК.

Энзимы – ферменты, вещества белковой природы, участвующие в биохимических реакциях.

Эпигенез – сумма всех взаимодействий между генами и средой, их функционирования, проявляющихся в процессе онтогенеза и в ряду дифференцированных клеток

Эпигенетическая изменчивость – наследуемое, но обратимое функциональное состояние гена не сопровождающееся изменением его нуклеотидной последовательности

Эпигенотип – генотип, развившийся в процессе контакта с внешней средой, т.е. фенотип как продукт взаимодействия конкретного генотипа с внешней средой при формировании каждого признака в рамках его нормы реакции

Эпилимнион — теплые, богатые кислородом поверхностные слои озера или другого водоема.

Эписома - плаزمида, способная интегрировать в бактериальную ДНК.

Эпистаз - тип взаимодействия, при котором один ген подавляется другим, неаллельным геном.

Эухроматин - представляет собой весь генетический материал интерфазного ядра, за исключением гетерохроматина.

Эффект основателя. Генетический дрейф, обусловленный тем, что исходно популяция состоит из очень небольшого числа особей.

Эффективность ассимиляции — доля потребленной организмом энергии (выражаемая в процентах).

Эффективность пищевой цепи — см. *Экологическая эффективность*.

Эффективная численность популяции. Число *размножающихся* особей в популяции.

Эффективность транспирации — отношение чистой первичной продукции к транспирации воды растением, обычно выражаемое в граммах на 1 кг воды.

Эффективность фотосинтеза — доля световой энергии, ассимилированная растениями; расчет основан либо на чистой продукции (чистая эффективность фотосинтеза), либо на общей продукции (общая эффективность фотосинтеза).

Эффективность чистой продукции — относительная доля (выражаемая в процентах) потребленной пищи, использованной организмом на рост и размножение.

Эффект положения - влияние положения гена в хромосоме на его действие.

Эффективность эксплуатации — относительная доля (выражаемая в процентах) потенциальной жертвы или кормовых растений, поглощаемых хищниками и растительноядными животными.

Ядерный матрикс - сплетение фибрилл, окружающих и пронизывающих ядро.

Ядро – жизненно важный органоид клеток эукариот, содержащий ДНК.

Ядрышко - обособленная область ядра, образуемая при транскрипции генов рРНК.

Яйцевой фолликул - небольшой мешочек из клеток в яичнике млекопитающих, внутри которого находится созревающее яйцо.

Яйцеклетка - женская репродуктивная клетка, из которой после оплодотворения ее сперматозоидом развивается новая особь того же вида.

Рекомендуемая литература:

а) основная литература

1. Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие / Л.Н. Нефедова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 104 с. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/>.
2. Барковский Е.В. Современные проблемы биохимии. Методы исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.]; под ред. проф. А.А. Чиркина. – Минск: Выш. шк., 2013. – 491 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2192-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/>

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии. Новосибирск, 2010.
- Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика: Учеб.пособие. — Новосибирск: Новосиб. ун-т, 2002
- Кочнева М.Л. Цитогенетика: учебное пособие. Новосибирск, 2007.
- Петухов В.Л., Короткевич О.С., Стамбеков С.Ж. Генетика. Учебник. Новосибирск: Сем ГПИ, 2007.
- Korotkevich O.S., Dementyeva T.A., Korotkova G.N. Biochemistry of milk: study manual. Novosibirsk, 2010.
- Баркаган З.С., Момот А.П. — Основы диагностики нарушений гемостаза. М., Ньюдиамед – АО, 1999. – 224 с.
- Берджик Фридецкий, Йосиф Кратохвила, Иржи Горак и др. — Преаналитический этап лабораторного анализа. Пардубице, 1999. – 68 с.
- Билич Г., Катинас Г.С., Назарова Л.В. Цитология. Учебник. — СанктПетербург: Деан, 1997.
- Бочков Н.П. Клиническая генетика: учебник. - Москва: ГЭОТАР-МЕД, 2002.
- Генетика. Учебник для вузов/Под ред. Академика РАМН В.И. Иванова. - Москва: Академкнига, 2007.
- Генофонды сельскохозяйственных животных: генет. Ресурсы животноводства России — москва: Наука, 2006.
- Гильмиярова Ф.Н., Радомская В.М., Гергель Н.И. и др. Лабораторные основы диагностики: Учебное пособие. — Самара:НВФООО «СМС»;СамГМУ, 2001. – 240с.
- Гинтер Е.К. Медицинская генетика: Учебник. - Москва: Медицина, 2003.
- Глазко В.И., Глазко Г.В. Введение в генетику, биоинформатику, ДНКтехнология, генная терапия, ДНК-экология, протеомика, метаболика — Киев, 2003.
- Глазко В.И., Глазко Г.В.Толковы словарь терминов по общей и молекулярной биологии, общей и прикладной генетике, селекции, ДНК-технологии и биоинформатике. В 2-х томах. Москва: Академкнига, Медкнига, 2008.
- Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер. с англ. М.:Мир, 2002.
- Горн М.М., Хейтц У.И., Сверинген П.Л. — Водно-электролитный и кислотно-основной баланс. С.-П., Невский диалект, 1999.- 98 с.
- Долгов В.В. и др. — Лабораторная диагностика нарушений водноэлектролитного обмена: Учебное пособие. М., 1997. – 146 с.
- Долгов В.В. и др. — Лабораторная диагностика нарушений обмена железа: Учебное пособие. М., 1996.- 130 с.

- Долгов В.В., Авдеева Н.А., Щетникович К.А. Методы исследования гемостаза. Пособие для врачей клинической лабораторной диагностики. М., 1996. – 58 с.
- Долгов В.В., Ермакова И.П. – Лабораторная диагностика нарушений обмена минералов и заболеваний костей: Учебное пособие. М., 1998.-340 с.
- Долгов В.В., Золотокрылина Е.С. – Лабораторная диагностика при шоковых состояниях: Учебное пособие. М., 1998.
- Долгов В.В., Киселевский Ю.В., Авдеева Н.А. с соавт. – Лабораторная диагностика кислотно-основного состояния. Минздрав Российской Федерации, 1999.
- Долгов В.В., Раков С.С. – Ферменты в лабораторной диагностике: Учебное пособие. М., 1998.
- Долгов В.В., Титов В.Н., Творогова М.Г., Ройтман А.П, Шевченко Н.Г. Лабораторная диагностика нарушений обмена липидов: Учебное пособие. М., 1999.- 237 с.
- Долгов В.В., Шевченко О.П. – Лабораторная диагностика нарушений обмена белков: Учебное пособие. М., 1997.
- Журнал «Молекулярная генетика, микробиология и вирусология».
- Задачи по современной генетике: учебное пособие/под ред. М.М. Асланяна. - Москва, 2008.
- Зайчик А.Щ., Чурилов Л.П. Механизмы развития болезней и синдромов. – С-Пб: Элби-СПб, 2002. – Т. 3. – 507 с.
- Заяц Р.Г., Бутвиловский, И.В. Рачковская, В.В. Давыдов Общая и медицинская генетика. Лекции и задачи — Ростов-на-Дону: Феникс, 2002.
- Зубаиров Д.М. Молекулярные основы свертывания крови и тромбообразования. – Казань: Фэн, 2000. – 364 с.
- Камышников В.С. – Клинические лабораторные тесты от А до Я и их диагностические профили: Справочное пособие. Минск, Беларуская навука, 1999. – 415 с.
- Камышников В.С. – О чем говорят медицинские анализы: Справочное пособие. Минск, Беларуская навука, 1997. - 189 с.
- Карпищенко А.И. ред. – Медицинская лабораторная диагностика (программы и алгоритмы). Справочник. С.-П., Интермедика, 1997.
- Карпищенко А.И. ред. – Медицинские лабораторные технологии. Справочник. С.-П., Интермедика, 1998. – 406 с.
- Киселевский Ю.И. и др. – Аналитические и диагностические аспекты практической коагулологии. Методические рекомендации. Гродно, 1997.
- Клиническая биохимия / Под ред. В.А. Ткачука. – М.: Гэотар-мед, 2002. – 360 с.

- Клиническая биохимия. Учебное пособие для студентов медицинских вузов / А.Я. Цыганенко, В.И. Жуков, В.В. Мясоедов, И.В. Завгородний. – Москва: Триада-Х, 2002. – 504 с.
- Козинец Г.И. ред. – Атлас клеток крови и костного мозга. М., Триада-Х, 1998. – 160с.
- Козинец Г.И., Макаров В.А. ред. – Исследование системы крови в клинической практике. М., Триада-Х, 1997. – 480 с.
- Комаров Ф.И., Коровкин Б.Ф., Меньшиков В.В. Биохимические исследования в клинике. Элиста, АПП «Джангар», 1998. – 250 с.
- Лифшиц В.М., Сидельникова В.И. – Биохимические анализы в клинике. Справочник. Воронеж, Издательство Воронежского государственного университета, 1996. – 280 с.
- Меньшиков В.В. – Обеспечение качества лабораторных исследований: Справочное пособие. М., Лабинформ, 1999. - 320 с.
- Меньшиков В.В. ред. – Клиническая лабораторная аналитика. Т. I. Основы клинического лабораторного анализа М., Агат Мед. – 2002. – 860 с.
- Меньшиков В.В. ред. – Клиническая лабораторная аналитика. Т. II. Частные аналитические технологии в клинической лаборатории. М., Лабинформ – РАМЛД, 1999. – 352 с.
- Меньшиков В.В. ред. – Клиническая лабораторная аналитика. Т. III. Частные аналитические технологии в клинической лаборатории. М., Лабинформ – РАМЛД, 1999. – 352 с.
- Меньшиков В.В. ред. – Клинический диагноз – лабораторные основы. М., Лабинформ, 1997.- 267 с.
- Меньшиков В.В., Делекторская Л.Н. ред. – Микрометоды биохимического и иммуноферментного анализа. Практическое руководство. М., ТОО Лабинформ, 1994. – 370 с.
- Мутовин Г.Р. Основы клинической генетики (Лекции). Учебное пособие — Москва: Высш. шк., 1997.
- Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология. Учебное пособие для студентов медицинских вузов. - М.: Медицинское информационное агенство, 2003.
- Назаренко Г.И., Кишкун А.А. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований. – М.: Медицина, 2000. – 544 с.
- Назаренко Г.И., Кишкун А.А. Управление качеством лабораторных исследований. –М.: Медицина, 2001. – 360 с.
- Орехова В.А. , Лашковская Т.А., Шейбак М.П. Медицинская генетика: Учебное пособие. - Минск: Высш.шк., 1997.
- Павлович С.А. Основы вирусологии. Учебное пособие – Минск: Высшэйшая школа, 2001. – 192 с.
- Петухов В.Л., Жигачев А.И., Назарова Г.А. Ветеринарная генетика. - Москва: Колос, 1996.

- Почтарь М.Е., Луговская С.А., Морозова В.Т. Цитохимическая диагностика в лабораторной гематологии. Методическое руководство. Атлас. – Санкт-Петербург: Триада, 2003. – 80 с.
- Примроуз С. Геномика. Роль в медицине/ С. Примроуз, Р. Тваймен; пер с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.
- Романова А.Ф. ред – Справочник по гематологии. Киев, Здоровье, 1997. – 136 с.
- Тиц Н. У. Энциклопедия клинических лабораторных тестов. М., Лабинформ, 1997.- 460 с.
- Фаллер Дж.М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. Руководство для врачей. – Москва: Бином, 2003. – 268 с.
- Фатех-Могхадам а., Стиебер П. Рациональное использование опухолевых маркеров. – Москва, 2002. – 78 с.
- Флуоресцентные методы исследования и клинической диагностики. Вып.2. 1991. – 44 с.
- Фред Дж. Шиффман. – Патофизиология крови. Пер. с англ. – М.-СПб., Бином – Невский диалект, 2000. – 448 с.
- Фролов Б.А. Физиология и патология кислотно-основного состояния. – М.: Медицина, 1998. – 260 с.
- Харченко П.Н., Глазко В.И. ДНК-технологии в развитии агробиологии. М.: Воскресенье, 2006.
- Херрингтон С., Дж. Макги ред. – Молекулярная клиническая диагностика. Методы. Пер. с англ. М., Мир, 1999. – 558 с.
- Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия: Учеб.-справ. Пособие. Новосибирск: Сиб. Унив. Изд-во, 2008.
- Щипков В.П., Кривошеина Г.Н. Общая и медицинская генетика: учебное пособие. - Москва: Академкнига, 2003.

.Интернет-ресурсы:

- <http://cellbiol.ru> — информационно-справочный ресурс по биологии
- <http://virginia.edu> - сайт университета в Виргинии
- <http://ru.wikipedia.org>-свободная энциклопедия
- <http://e-science.ru>- портал естественных наук
- <http://www.medline.ru> -биомедицинский журнал
- <http://www.dozimetr.biz> — центр дозиметрии
- <http://www.tesla.ru> – центр электромагнитной безопасности России
- 9. <http://www.vogis.org> - Вавиловское общества селекционеров и генетиков
- 10. http://www.vogis.org/Roche_Genetics/Russian/Module4/Module4.html - сайт посвященный фармакогенетике

11. <http://www.medgenetics.ru> - НИИ медгенетики СО РАМН
12. <http://molbiol.edu.ru> — сайт по практической и молекулярной биологии
13. <http://www.molecbio.com> — журнал «Молекулярная биология»
14. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> — национальный центр биотехнологической информации
15. http://afonin-59-bio.narod.ru/2_heredit/2_heredit.htm — сайт «Общая и теоретическая биология»
16. <http://ru.wikipedia.org/wiki/-> генетика_человека
17. <http://www.msugenetics.ru/teaching/specificity/human%20genetics.htm> — генетика человека и медицинская генетика
18. <http://bse.sci-lib.com/article009384.html> — научная библиотека
19. <http://bio.1september.ru/2002/02/2.htm> — сайт школьных учителей биологии
20. <http://genetics.rusmedserv.com/-сайт> посвящён клинической медицинской генетике человека
21. www.geneforum.ru/ - генетический форум по генетике и молекулярной биологии
22. <http://humgenlab.vigg.ru/> - лаборатория генетики человека ИОГенРАН
23. <http://www.medigen.ru/> - лаборатория «Медиген»
24. <http://humbio.ru/humbio/genetics.htm> — база знаний по биологии человека
25. <http://schools.keldysh.ru/sch1952/Pages/Timokhina04/Biolog/18.htm> — методы генетики человека
26. <http://wapedia.mobi/ru/> -генетика человека

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины	3
2. План самостоятельной работы студентов	
3. Вопросы для самостоятельного контроля студентов по 5 темам	
4. Задания для выполнения контрольной работы	15
5. .Правила оформления контрольной работы	16
6. Примерные тесты по дисциплине	17
7. Список вопросов для подготовки к зачету	35
8. Темы докладов, сообщений	38
9. Подготовка тематических обзоров	40
10. Словарь терминов	41

9. Рекомендуемая литература

69

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Составитель

Себежко Ольга Игоревна

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методические указания по выполнению самостоятельной и
контрольной работ

В авторской редакции

Компьютерная вёрстка О.И. Себежко

Формат 210x297 4,5 усл. печ. л.