

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»	Приложение к ОПОП ВО
		Методические указания к самостоятельной работе обучающихся

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.О.30 ГЕНЕТИКА**

Направление подготовки  
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль подготовки  
Экологический мониторинг в агробизнесе

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Уфа 2022

.  
. .

Составитель: доцент кафедры растениеводства, селекции растений и биотехнологии, к.с.-х.н. Дмитриев А. М

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета агротехнологий и лесного хозяйства «24» марта 2022 г. (протокол № 7).

Рецензент: к .б. н., доцент Рахимова Г.М.

Ответственный за выпуск: зав. кафедрой растениеводства, селекции растений и биотехнологии к.с.-х.н., доцент Алимгафаров Р.Р.

## Введение

На самостоятельное изучение выносятся программные вопросы, подробно не рассматривающиеся на лекциях и лабораторно-практических занятиях. Форма самостоятельной работы – домашнее задание.

В методических указаниях названы темы и приведены вопросы, подлежащие самостоятельному изучению, задания для закрепления и вопросы для самопроверки.

Для самостоятельной работы необходимо завести отдельную тетрадь, в которой должны быть конспекты тем, заполненные таблицы, решения задач, ответы на вопросы и т.д.

**Отчетность:** Представить преподавателю тетрадь с выполненным заданием.

Формы контроля знаний: собеседование, тесты, контрольная работа.

## Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Молекулярные и цитологические механизмы наследственности

**1 Введение.** Предмет генетики и его место в системе биологических наук. Предмет и задачи генетики. Основные этапы развития генетики. Методы генетики. Значение генетики для других наук и для практики.

**2 Цитологические и молекулярные основы наследственности.** Размножение организмов. ДНК- носитель наследственной информации. Химический состав ДНК. Доказательства наследственной роли ДНК. Модель ДНК по Уотсону и Крику. Репликация ДНК. Хромосомы и их структура. Кариотип. Идиограмма. Основные черты организации хромосом. Цитологические основы бесполого размножения. Митоз. Понятие о жизненном цикле. Жизненный цикл у растений. Цитологические основы полового размножения. Мейоз. Кроссинговер. Главное отличие мейоза от митоза. Биологическое значение мейоза. Микроспорогенез и образование мужского гаметофита. Макроспорогенез и формирование зародышевого мешка. Оплодотворение. Двойное оплодотворение цветковых растений. Нерегулярные типы полового размножения. Белки – основа специфичности. РНК и ее химический состав. Типы РНК в клетке. Генетический код и его свойства. Работы Ниренберга, Очоа и других по расшифровке нуклеотидных триплетов. Реализация генетической информации в клетке – биосинтез белка. Центральная догма биологии. Строение гена вирусов, прокариот, эукариот. Регуляция активности гена. Генная инженерия, возможности и проблемы. Генная инженерия в РФ.

### Раздел 2. Наследственность и изменчивость организмов

**3 Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации.** Гибридологический анализ, его особенности и значение. Основные понятия генетики и генетическая символика. Моногибридное скрещивание, 1ый и 2ой законы Менделя, их генетические и цитологические основы. Реципрокные, возвратные, анализирующие скрещивания. Дигибридные и полигибридные скрещивания, 3ий закон Менделя. Цитологические основы расщепления. Статистический характер расщепления. Оценка отклонений по методу хи-квадрат. Основные закономерности наследования, вытекающие из работ Менделя. Значение работ Менделя. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов. Комплементарное, эпистатическое, полимерное взаимодействия генов, плейотропное и модифицирующее действия генов. Особенности наследования количественных признаков. Трансгрессии. Влияние внешних условий на проявление действия генов.

**4 Хромосомная теория наследственности.** Создание хромосомной теории наследственности. Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Сцепленное наследование признаков. Кроссинговер и его типы. Механизм кроссинговера. Одинарный и множественный перекрест. Интерференция. Роль кроссинговера в эволюции и селекции растений. Величина перекреста и линейное расположение генов. Генетические карты хромосом. Основные положения хромосомной теории наследственности Т.Моргана.

**5 Нехромосомная наследственность.** Явление нехромосомной наследственности. Генетическая система клетки по (по Джинксу). Наиболее изученные формы нехромосомной

наследственности: пластидная и митохондриальная наследственности, цитоплазматическая мужская стерильность. Механизмы редукции числа цитоплазматических органоидов. Молекулярные основы нехромосомной наследственности. Критерии нехромосомной наследственности. Генотип как система взаимодействия генома и плазмона.

**6 Изменчивость организмов.** Понятие об изменчивости. Основные типы изменчивости. Модификационная изменчивость. Длительные модификации. Морфозы. Статистический анализ модификационной изменчивости организмов. Мутационная изменчивость. Основные положения мутационной теории Де Фриза. Классификация мутаций. Естественный мутагенез. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Индуцированный мутагенез. Мутагенные факторы и их классификация: физические мутагенные факторы, химические мутагенные факторы, биологические мутагенные факторы, супермутагены, антимутагены. Эффект положения гена. Множественный аллелизм. Использование мутагенеза в селекции. Проблемы генетической безопасности.

**7 Геномные мутации.** Понятие о полиплоидии. Механизмы образования полиплоидов. Полиплоидные ряды. Характеристика полиплоидных рядов. Классификация полиплоидов: автополиплоиды, аллополиплоиды, анеуплоиды, гаплоиды.

### **Раздел 3. Генетика как теоретическая основа селекции**

**8 Отдаленная гибридизация.** Отдаленная гибридизация и ее значение. Особенности отдаленной гибридизации. Нескрещиваемость видов, ее причины и методы преодоления. Работы И.В.Мичурина по отдаленной гибридизации. Бесплодие отдаленных гибридов, причины и способы преодоления. Особенности формообразования в потомстве отдаленных гибридов. Использование отдаленной гибридизации в селекции растений. Синтез и ресинтез видов. Культура тканей. Гибридизация соматических клеток разных видов и родов растений.

**9 Инбридинг и гетерозис.** Понятие об инбридинге и аутбридинге. Инбредное вырождение и его генетическая сущность. Понятие о гетерозисе. Использование инбредных линий для получения гетерозисных гибридов. Теории гетерозиса. Свойства гетерозиса. Возможность закрепления гетерозиса. Использование цитоплазматической мужской стерильности при получении гетерозисных гибридов. Создание стерильных аналогов фертильных линий.

**10 Генетика онтогенеза.** Онтогенез и его основные этапы. Генетическая программа индивидуального развития. Функциональная организация хромосом и дифференциальная активность генов. Эмбриональная индукция. Гормональная регуляция действия генов. Принципы управления онтогенезом. Генетический контроль развития растений. Переход вегетативной меристемы к генеративной. Генные взаимодействия при развитии цветка. Генетика флорогенеза. Генетика развития семени. Влияние условий прохождения онтогенеза на формирование признаков и свойств у растений.

**11 Генетика популяций.** Популяция как единица эволюционного процесса. Наследование в популяциях. Динамика популяций и факторы генетической динамики популяций.

**12 Роль рекомбинации в эволюции и селекции растений.** Рекомбинация – основной источник доступной отбору адаптивно значимой генотипической изменчивости. Генетический контроль частоты и распределения кроссоверных обменов. Влияние факторов внешней среды на функционирование рекомбинационной системы. Основные закономерности генетической рекомбинации у растений. Дифференцированная жизнеспособность гамет и зигот. Управление рекомбинационным процессом.

## **Самостоятельная работа обучающегося**

### **6.1 Очное обучение**

№ п/п	№ модуля (раздела)	Виды самостоятельной работы	Название (содержание) работы	Объем, часы
1	1	СИТМ	Введение. Предмет генетики и его место в системе биологических наук. История науки	2
2	1	СИТМ	Цитологические основы наследственности	3
3	1	СИТМ	Молекулярные основы наследственности	3
5	2	СИТМ	Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации	4
6	2	СИТМ	Хромосомная теория наследственности	4
7	2	СИТМ	Нехромосомная наследственность	3
8	2	СИТМ	Изменчивость организмов	3
9	2	СИТМ	Геномные мутации	3
10	3	СИТМ	Отдаленная гибридизация	3
11	3	СИТМ	Инбридинг и гетерозис	3
12	3	СИТМ	Генетика онтогенеза	3
13	3	СИТМ	Генетика популяций	3
14	3	СИТМ	Роль рекомбинации в эволюции и селекции растений	3
15	1	Подготовка к ЛПЗ	Использование микроскопической техники в генетических исследованиях.	2
16	1	Подготовка к ЛПЗ	Изучение и идентификация хромосом растений.	2
17	1	Подготовка к ЛПЗ	Подсчет числа хромосом у растений	2
18	1	Подготовка к ЛПЗ	Изучение митотического деления клетки	2
19	1	Подготовка к ЛПЗ	Изучение мейотического деления клетки	2
20	2	Подготовка к ЛПЗ	Гаметогенез и двойное оплодотворение у цветковых растений	2
21	2	Подготовка к ЛПЗ	Молекулярные механизмы наследственности	4
22	2	Подготовка к ЛПЗ	Моногибридное скрещивание, 1-ый и 2-ой законы Менделя. Статистический анализ расщепления.	2
23	2	Подготовка к ЛПЗ	Ди- и полигибридное скрещивания, 3-ий закон Менделя.	4
24	3	Подготовка к ЛПЗ	Наследование при взаимодействии неаллельных генов.	2
25	3	Подготовка к ЛПЗ	Генетика пола и наследование признаков, сцепленных с полом.	2
26	3	Подготовка к ЛПЗ	Сцепленное наследование и кроссинговер.	2
27	3	Подготовка к ЛПЗ	Построение генетических карт хромосом.	4
28	3	Подготовка к ЛПЗ	Определение генетической структуры популяции	4
29	1,2,3	Выполнение реферата	Тема по выбору	10

№ п/п	№ модуля (раздела)	Виды самостоятельной работы	Название (содержание) работы	Объем, часы
		<b>Всего:</b>		86

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,  
необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Профессиональные базы данных:

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/> - крупнейшая база генетических данных – GeneBank;
2. <https://www.ensembl.org/index.html> - удобная в навигации база генетических последовательностей – Ensembl
3. <http://www.ebi.ac.uk/genomes/> - доступ к полным геномам через сайт Европейского института биоинформатики
4. UniProt.org - крупнейший банк белковых данных
5. <http://www.pdb.org/> - крупнейший банк данных о структуре биологических макромолекул
6. <http://biblio.bsau.ru> - Электронная библиотека Башкирского ГАУ;
7. <http://znanium.com/> - Электронная библиотечная система;
8. <http://elibrary.ru> – Электронно-библиотечная система elibrary.
9. Федеральный портал «Российское Образование». – Режим доступа: [http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm).— Загл. с экрана.
10. Электронная библиотека «Библиотека диссертаций». – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru/>— Загл. с экрана.
11. Официальный сайт ГНУ Всероссийский Научно-Исследовательский Институт им. Н.И. Вавилова Российской академии сельскохозяйственных наук. — Режим доступа: [http://vir.nw.ru/index\\_r.htm](http://vir.nw.ru/index_r.htm).— Загл. с экрана.

Ресурсы «Интернет»:

1. <https://edu.bsau.ru/> - Система управления обучением Башкирского ГАУ;
2. <https://tagc.world.ru/> - Консорциум «Доступная генетика» (TAGC)
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA\\_%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85\\_%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA_%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2)Список генетических терминов
4. <http://window.edu.ru/> - "Единое окно": доступ к образовательным ресурсам;
5. <http://www.gks.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.

Перечень информационно-справочных систем:

1. <http://biblio.bsau.ru> - Электронная библиотека Башкирского ГАУ;
2. <http://www.consultant.ru> – Справочная правовая система Консультант плюс;
3. <http://garant.ru> - Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ».

МООК (массовые открытые онлайн курсы)

1. Генетика <https://www.lektorium.tv/genetics#rec107448722>
2. Генетика развития растений <https://openedu.ru/course/spbu/PLANTGEN/>

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных работ	Организация деятельности обучающегося
Занятия лекционного типа (лекция)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников, в том числе с Интернет ресурсов, с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии, либо через систему LMS Башкирского ГАУ <a href="https://edu.bsau.ru/">https://edu.bsau.ru/</a> на страничке дисциплины
Занятия семинарского типа (практические занятия)	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, специализированных Интернет ресурсов, прохождение обучения на массовых открытых онлайн курсах (МООС), Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Занятия семинарского типа (лабораторная работа)	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. Выполнение реферата при помощи офисных программ Word, Exell.
Самостоятельная работа	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, включая справочные издания, зарубежные источники, специализированные Интернет ресурсы и массовые открытые онлайн курсы (МООС), конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Подготовка к занятиям лекционного и семинарского типа.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, специализированные Интернет ресурсы и массовые открытые онлайн курсы (МООС) и др.

## 1 История развития генетики как науки

1.1 Задания: 1) Изучите вопрос «Краткая история развития генетики как науки» по учебникам и заполните таблицу «Основные события истории генетики как науки».

Таблица 1 Основные события истории генетики как науки

Годы	События	Авторы

2) Выпишите генетические термины и дайте им определения.

1.2 Ответьте на вопросы для самоконтроля:

- 1) Какие представления о наследственности содержатся в трудах античных ученых?
- 2) Что собой представляла теория прямого наследования, просуществовавшая 23 века?
- 3) Кем и в каком году были сформулированы законы непрямого наследования, позже ставшие основой генетики?
- 4) Почему современники не поняли идей Грегора Менделя?
- 5) Когда и кем были переоткрыты закономерности наследования, впервые открытые и обнародованные в 1865-1866 гг. Г.Менделем?
- 6) Кто, в какие годы и по каким наблюдениям сформулировал хромосомную гипотезу наследственности?
- 7) В какие годы и кем сформулирована мутационная теория наследственности и в чем выражаются ее основные положения?
- 8) Какой год считается началом истории генетики как науки и чем характерен первый период истории генетики?
- 9) Кем и когда создана хромосомная теория наследственности?
- 10) Когда и кем был открыт индуцированный мутагенез?
- 11) Кем и когда впервые была показана сложная структура гена?
- 12) Когда и кем была доказана генетическая роль нуклеиновых кислот?
- 13) Кому принадлежит приоритет в расшифровке структуры молекулы ДНК?

## 2 Цитологические основы наследственности

2.1 Задания :

2.1.1 Изучите по учебнику следующие вопросы:

- 1) Клетка как основа наследственности и воспроизведения. Строение клетки растений по данным световой и электронной микроскопии. Основные органоиды растительной клетки и их функции. Роль различных структур клетки в явлениях наследственности. Заполните таблицу «Органоиды клетки и их функции»

Таблица 2 Органоиды клетки и их функции

Органоиды	Строение	Функция

- 2) Апомиксис и его типы: партеногенез, апогамия, апоспория, адвентивная эмбриония.

- 3) Митотическое и мейотическое деление клеток. Заполните таблицу «Сравнение митоза и мейоза».

Таблица 3 Сравнение митоза и мейоза

Стадия	Митоз	Мейоз
1.Интерфаза		
2. Профаза 1		
3. Метафаза 1		
и т.д.		



2.1.2 Запишите в таблице число хромосом в соматических и половых клетках у следующих растений: рожь посевная, ячмень посевной, овес обыкновенный, кукуруза, просо обыкновенное, гречиха обыкновенная, горох посевной, картофель, свекла сахарная, подсолнечник культурный, капуста кочанная, томат, огурец, яблоня домашняя, смородина черная, крыжовник.

Таблица 4 Число хромосом у разных видов растений.

Наименование растений	Число хромосом	
	в соматической клетке	в гаметах
Пшеница однозернянка		
Пшеница твердая		
Пшеница мягкая		

2.1.3 Выпишите генетические термины и дайте им определения.

2.1.4 Ответьте на вопросы для самоконтроля:

- 1) Почему клетку называют элементарной единицей жизни?
- 2) Объясните схему строения клетки эукариот по данным электронной микроскопии и покажите, в чем отличие клеток эукариот и прокариот?
- 3) Какие функции выполняет мембрана живой клетки, покрывающая цитоплазму?
- 4) Каковы строение и роль ядра в явлениях наследственности?
- 5) Какие органоиды цитоплазмы имеют свою автономную генетическую систему?
- 6) В чем отличие соматических и половых клеток?
- 7) В чем сущность непрямого деления клетки – митоза?
- 8) Каково современное представление об интерфазе и процессах, происходящих в G<sub>1</sub>, S и G<sub>2</sub>?
- 9) Какие процессы происходят в различные фазы митоза?
- 10) Почему в результате митоза образуются дочерние клетки с идентичным набором хромосом?
- 11) В основе какого размножения лежит митоз?
- 12) В чем генетическое отличие митоза и мейоза?
- 13) Какую роль играет конъюгация гомологичных хромосом в мейозе?
- 14) В какой фазе мейоза происходит независимое комбинирование хромосом?
- 15) Какие 2 механизма образования генетической изменчивости связаны с мейозом?
- 16) Как связан мейоз с урожайностью возделываемых культур?
- 17) Охарактеризуйте апомиксис и его типы.

### 3 Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации.

3. 1 Задание: Самостоятельное решение разных типов задач на законы Менделя (индивидуальные задания получаем у преподавателя).

### 4 Хромосомная теория наследственности

4.1 Задание

4.1.1 Изучите вопросы: «Наследование признаков при нерасхождении половых хромосом», «Наследование ограниченных полом и зависимых от пола признаков».

4.1.2 Выпишите генетические термины и дайте им определения.

4.2 Ответьте на вопросы для самоконтроля:

- 1) Как происходит наследование признаков при нерасхождении половых хромосом?
- 2) Какие признаки называются ограниченными полом и как они наследуются?
- 3) Какие признаки называются зависимыми от пола и как они наследуются?

## 5 Молекулярные основы наследственности

### 5.1 Задания:

5.1.1 Изучите следующие вопросы: «Химический состав ДНК и РНК», «Работы Ниренберга, Очоа и др. по расшифровке нуклеотидных триплетов».

5.1.2 Заполните таблицу «Сравнительная характеристика ДНК и РНК»

Таблица 5 Сравнительная характеристика ДНК и РНК.

Признаки	ДНК	РНК
Местонахождение в клетке		
Местонахождение в ядре		
Строение макромолекулы		
Мономеры		
Состав нуклеотида		
Типы нуклеотидов		
Свойства		
Функции		

5.1.3 Начертите фрагмент схемы молекулы ДНК, состоящей из 8-ми нуклеотидов.

5.2 Ответьте на вопросы для самоконтроля:

- 1) Что означает название «нуклеиновые кислоты»?
- 2) Что такое нуклеопротеид?
- 3) Кто и когда создал модель молекулы ДНК и какова общая конфигурация молекулы ДНК?
- 4) Что такое нуклеотид и из каких химических компонентов он состоит?
- 5) Чем отличается строение молекулы ДНК и РНК?
- 6) Какие виды РНК имеются в клетке? Каковы их функции?
- 7) Чем обусловлена комплементарность азотистых оснований?
- 8) Какой связью соединены между собой комплементарные цепи ДНК?
- 9) Как в молекулах ДНК и РНК закодирована генетическая информация и о чем эта информация?
- 10) Как четыре вида нуклеотидов способны определить 20 различных аминокислот, встречающихся в белках?
- 11) Что такое триплет, или кодон?
- 12) Каким методом, кем, где и когда были расшифрованы нуклеотидные триплеты?

5.3 Выпишите генетические термины и дайте им определения.

## 6 Геномные мутации

6.1 Задание: Проработайте вопросы «Анеуплоидия. Типы анеуплоидов. Механизм возникновения анеуплоидов. Особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов, их жизнеспособность. Экспериментальное получение анеуплоидных растений. Значение анеуплоидов для генетических исследований. Получение дополненных и замещенных линий и их практическое использование».

6.2 Ответьте на вопросы для самоконтроля:

- 1) Какие организмы называются анеуплоидными?
- 2) Каков результат нехватки хромосом у диплоидных растений?
- 3) Где в генетических исследованиях применяются формы с уменьшенным числом хромосом?
- 4) Какие организмы называются трисомиками?
- 5) В каких генетических исследованиях применяются трисомики?
- 6) Как идет расщепление в потомстве при самоопылении трисомика?
- 7) Какие организмы называются нуллисомиками, моносомиками?
- 8) В каких генетических исследованиях используются моносомики?
- 9) В каких генетических исследованиях используются нуллисомики?

10) Что такое моносомные линии и с какой целью они создаются?

6.2 Задание: Изучите вопросы «Гаплоидия. Морфологические особенности и идентификация гаплоидных растений. Классификация гаплоидов. Характер мейоза у гаплоидов. Частота спонтанного возникновения гаплоидов. Методы экспериментального получения гаплоидов. Использование гаплоидии в генетике и селекции».

6.3 Выпишите генетические термины и дайте им определения.

6.4 Ответьте на вопросы для самоконтроля:

- 1) Какие организмы называются гаплоидными?
- 2) Чем характеризуется фенотип гаплоидных растений?
- 3) Что такое «маркеры Чейза» и для каких целей они используются?
- 4) Для каких целей используются гаплоиды?
- 5) Каковы особенности мейоза гаплоидов?
- 6) Какова классификация гаплоидов?
- 7) Как возникают матроклинные, андрогенные и андроклинные гаплоиды?
- 8) У каких культур получают моногаплоиды и полигаплоиды?
- 9) Каковы методы получения гаплоидов?

## **7 Инбридинг и гетерозис**

7.1 Изучите следующие вопросы: «Система самонесовместимости у высших растений. Гаметофитная, спорофитная и гетероморфная несовместимость. Генетическая природа несовместимости. Селективное оплодотворение.»

7.2 Ответьте на вопросы для самоконтроля:

- 1) Какое явление называется самонесовместимостью у растений?
- 2) Каково биологическое значение самонесовместимости?
- 3) Как генетически контролируется самонесовместимость?
- 4) Поясните гаметофитный механизм самонесовместимости.
- 5) Поясните спорофитный механизм самонесовместимости.

## **8 Генетика онтогенеза**

8.1 Изучите следующие вопросы: «Онтогенез как реализация наследственно детерминированной программы развития. Основные этапы онтогенеза. Онтогенетическая адаптация ».

8.2 Ответьте на вопросы для самоконтроля:

- 1) Что называется онтогенетической адаптацией?
- 2) Чем объясняется варьирование признаков в гомозиготных (чистых) линиях растений?
- 3) Каковы генетические механизмы онтогенетической адаптации растений?
- 4) Какие бывают типы модификационных изменений?
- 5) Как доказать является изучаемая форма фенкопией или мутантом?
- 6) Каково значение модификаций?
- 7) Что такое «норма реакции генотипа»?
- 8) Длительные модификации и их значение в жизни растений.
- 9) У земляники *Fragaria vesca* L. имеются две независимые формы (линии), не образующие побегов-усов. Обработка растений специальными препаратами приводит к формированию усов у обеих линий, но усы различаются морфологически. С какими формами изменчивости исследователь имеет дело? Как проверить выдвинутые предположения?
- 10) Дрозофила в норме имеет серую окраску тела, но, если в пищу личинкам добавлять нитрат серебра, окраска тела дрозофилы будет желтой. В то же время есть линии, в которых мухи имеют желтое тело при любом составе пищи. Если вам попала муха неизвестного происхождения, то как вы определите, первому или второму типу она относится? О каком типе изменчивости идет речь в данном примере?

## **9 Генетика популяций.**

9.1. Изучите следующие вопросы: 1. С.С. Четвериков основоположник экспериментальной популяционной генетики. 2. Основные типы естественного отбора.

9.2. Ответьте на вопросы для самоконтроля:

- 1) Значение работ С.С. Четверикова по генетике популяций.
- 2) Охарактеризуйте стабилизирующую форму отбора. Кем из отечественных ученых изучена данная форма отбора?
- 3) Какая форма отбора называется движущей и в каких условиях проявляется ее действие? Кем из отечественных ученых изучена данная форма отбора?
- 4) Какая форма отбора называется дизруптивной (рассекающей)? Что является результатом ее действия?
- 5) Окраска крыльев бабочки березовой пяденицы может быть белой или темной. Популяции этих бабочек в основном состояли из белых бабочек, т.к. черные бабочки, хорошо заметные на белом фоне коры берез, склевывались птицами и потому встречались редко.

Развитие промышленности в 18 и 19 вв. привело к сильному загрязнению лесов и потемнению стволов берез. В результате белые бабочки стали более заметны на темном фоне и их истребление птицами резко возросло, напротив, истребление черных бабочек существенно сократилось.

Таким образом, развитие индустрии привело к тому, что ранее крайне редкие черные бабочки во многих районах стали наиболее типичными, а белые бабочки, напротив, стали весьма редкими. Соответственно этому изменились в популяции частоты аллелей, определяющих окраску.

Какие формы естественного отбора и в какие периоды действовали в описанном процессе?

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

### **1 Фонд вопросов для проведения итогового контроля (зачет)**

1. Предмет генетики и методы ее исследований.
2. История генетики как науки. Основные этапы развития генетики.
3. Строение клетки и роль ее структур в наследственности.
4. Хромосомы – материальная основа наследственности. Морфология хромосом. Кариотип.
5. Митотическое деление клетки.
6. Мейотическое деление клетки.
7. Микроспорогенез и микрогаметогенез у растений.
8. Макроспорогенез и макрогаметогенез у растений.
9. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Развитие зародыша и эндосперма. Ксенийность.
10. Нерегулярные типы полового размножения.
11. Передача наследственной информации при вегетативном и половом размножении.
12. Химический состав, структура и функции ДНК. Модель ДНК, предложенная Уотсоном и Криком.
13. Репликация ДНК.
14. Химический состав, структура и функции РНК. Типы РНК.
15. Транскрипция. Особенности транскрипции у эукариот. Обратная транскрипция.
16. Генетический код и его свойства.
17. Работы Ниренберга, Очоа и других по расшифровке нуклеотидных триплетов.
18. Синтез белка в клетке (трансляция).
19. Оперонный механизм регуляции активности гена у прокариот.
20. Механизмы регуляции активности гена у эукариот.
21. Современные представления о гене. Строение генов вирусов, прокариот, эукариот.
22. Пути переноса генетической информации в клетке.

23. Сущность метода гибридологического анализа, разработанного Грегором Менделем и его значение для генетики.
24. Генетическая символика. Запись скрещиваний и их результатов. Аллель, генотип, фенотип, гомозигота, гетерозигота.
25. Понятие о геноме. Организация генома вирусов, прокариот, эукариот.
26. Моногибридное скрещивание. 1ый закон Менделя, его генетическая и цитологическая основы.
27. 2ой закон Менделя, его генетические и цитологические основы.
28. Взаимодействие аллельных генов.
29. Реципрокные, возвратные, анализирующие скрещивания.
30. Полигибридные скрещивания. Закон независимого комбинирования признаков, его генетические и цитологические основы.
31. Статистический характер расщепления. Отклонения от ожидаемого расщепления и его причины.
32. Комплементарное взаимодействие неаллельных генов.
33. Эпистатическое взаимодействие неаллельных генов.
34. Полимерное взаимодействие генов.
35. Плейотропное и модифицирующее действия генов.
36. Особенности наследования количественных признаков. Явление трангрессии.
37. Хромосомный механизм определения пола.
38. Балансовый механизм определения пола. Пол и половые хромосомы у растений.
39. Сцепленное наследование признаков. Группы сцепления и их определение.
40. Кроссинговер и его типы. Частота кроссинговера. Генетические карты хромосом.
41. Характер расщепления в потомстве гибрида при независимом и сцепленном наследовании.
42. Основные положения хромосомной теории наследственности, разработанного Т.Морганом.
43. Нехромосомная наследственность. Особенности наследования признаков, контролируемых плазмогенами.
44. Цитоплазматическая мужская стерильность. Использование ЦМС для получения гибридных семян.
45. Понятие об изменчивости. Типы изменчивости.
46. Модификационная изменчивость организмов.
47. Мутационная изменчивость. Основные положения мутационной теории Де Фриза.
48. Спонтанный мутагенез. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И.Вавилова.
49. Индуцированный мутагенез. Мутагены и их классификация.
50. Классификация мутаций по характеру изменения наследственных структур клетки.
51. Классификация мутаций по их проявлению в фенотипе.
52. Понятие о полиплоидии. Морфобиологические особенности полиплоидов. Полиплоидные ряды.
53. Классификация полиплоидов. Механизм образования полиплоидов.
54. Автополиплоидия. Особенности мейоза автополиплоидов.
55. Оптимальный уровень пloidности.
56. Аллополиплоидия. Типы аллополиплоидов. Работы Г.Д. Карпеченко по созданию редечно-капустных гибридов.
57. Получение и использование тритикале.
58. Отдаленная гибридизация. Значение работ И.В.Мичурина для теории и практики отдаленной гибридизации.
59. Нескрещиваемость видов, его причины и методы преодоления.
60. Бесплодие отдаленных гибридов, его причины и способы преодоления.
61. Инбридинг и его генетическая сущность. Роль инбридинга в эволюции и селекции.

62. Явление гетерозиса. Генетические представления о гетерозисе (гипотезы и теории). Практическое использование гетерозиса.
63. Понятие о популяциях. Генетические системы популяций видов самоопылителей.
64. Панмиктические популяции и их структура. Закон Харди –Вайнберга.
65. Генетические процессы в популяциях. Факторы динамики популяций.
66. Отбор. Виды естественного отбора, их значение для эволюции.

## **2 Тесты по дисциплине для оценки сформированности компетенции**

1. Основоположником науки генетика является  
Томас Морган; 2) Грегор Мендель; 3) Николай Вавилов; 4) Френсис Крик.
2. Отдаленные гибриды, содержащие в соматических клетках по диплоидному хромосомному набору от каждого из родителей, называются  
1) амфидиплоидами; 2) аллотриплоидами; 3) тетраплоидами; 4) аллодиплоидами.
3. Главной причиной бесплодия отдаленных гибридов является  
1) нарушения митоза; 2) нарушения мейоза; 3) нарушения оплодотворения;  
4) несовместимость пыльцевых трубок и пестиков.
4. Основным числом полиплоидного ряда называется  
1) наименьшее гаплоидное число ряда; 2) наибольшее гаплоидное число ряда; 3) наименьшее диплоидное число ряда; 4) наибольшее диплоидное число ряда.
5. Последовательность нуклеотидов в ДНК или РНК, определяющая последовательность аминокислот в белке – это есть определение  
1) гена; 2) генетического кода; 3) ДНК; 4) белка.
6. Скачкообразное прерывистое изменение наследственного признака называется  
1) модификацией; 2) мутацией; 3) комбинативным изменением; 4) наследственностью.
7. Цитоплазматическая мужская стерильность растений обусловлена  
1) взаимодействием генов стерильности ядра и цитоплазмы; 2) действием ядерных генов; 3) присутствием гена стерильности цитоплазмы; 4) взаимодействием генов ядра.
8. Принцип комплементарности лежит в основе образования водородных связей между:  
1) аминокислотами в молекуле белка  
2) нуклеотидами в молекуле ДНК  
3) глюкозой в молекуле крахмала
9. Укажите неверный ответ. Молекулы РНК в клетке:  
1) передают информацию о строении белка в цитоплазму  
2) хранят наследственную информацию о всех свойствах клетки  
3) входят в состав рибосом  
4) подносят к рибосомам аминокислоты
10. Молекулы и-РНК в клетке:  
1) доставляют аминокислоты к месту сборки молекул ДНК  
2) служат матрицей для синтеза т-РНК  
3) доставляют наследственную информацию о первичной структуре молекул белка из ядра к рибосоме  
4) переносят ферменты к месту сборки молекул белка

11. Две дезоксирибофосфатные цепочки, азотистые основания которых соединены водородными связями, образуют молекулу;
- 1) белка
  - 2) РНК
  - 3) ДНК
  - 4) АТФ
12. Процесс переписывания информации с ДНК на и-РНК необходим для того, что бы в клетке происходили процессы синтеза:
- 1) углеводов
  - 2) молекул АТФ
  - 3) белков
  - 4) гормонов
13. Удвоение ДНК и образование двух хроматид происходит в:
- 1) профазе первого деления мейоза
  - 2) профазе второго деления мейоза
  - 3) интерфазе перед первым делением
  - 4) интерфазе перед вторым делением
14. В процессе мейоза гомологичные хромосомы расходятся в дочерние клетки в
- 1) метафазе первого деления
  - 2) метафазе второго деления
  - 3) анафазе первого деления
  - 4) анафазе второго деления
15. В основе роста любого многоклеточного организма лежит процесс:
- 1) мейоза 2) оплодотворения, 3) митоза, 4) синтеза молекул АТФ.
16. В чем состоит значение митоза:
- 1) в обеспечении постоянства числа хромосом в соматических клетках
  - 2) в уменьшении числа хромосом вдвое по сравнению с материнской Клеткой
  - 3) в увеличении числа хромосом вдвое по сравнению с материнской клеткой
  - 4) в получении большого числа соматических мутаций.
17. Уменьшение числа хромосом и молекул ДНК вдвое в процессе мейоза обусловлено тем, что:
- 1) второму делению мейоза не предшествует синтез ДНК
  - 2) первому делению мейоза не предшествует синтез ДНК
  - 3) в первом делении мейоза происходит конъюгация хромосом
18. В анафазу мейоза-2 к полюсам клетки подходят хромосомы, каждая из которых состоит из
- 1) одной хроматиды 2) двух одинаковых хроматид 3) двух разных хроматид 4) 4х одинаковых хроматид.
19. При митозе невозможно получить из

- 1) гаплоидной материнской клетки две гаплоидные дочерние 2) из диплоидной материнской клетки две диплоидные дочерние 3) диплоидной материнской клетки гаплоидные дочерние 4) триплоидной материнской клетки триплоидные дочерние.
20. Функция тРНК в биосинтезе белка – это доставка аминокислот в рибосому и
  - 1) образование пептидной связи 2) обеспечение процесса энергией 3) поддержание структуры рибосомы 4) определение места аминокислоты в полипептидной цепи.
21. Деление цитоплазмы клетки перетяжкой во время митоза происходит в
  - 1) телофазу 2) анафазу 3) метафазу 4) профазу
22. Аллельные гены располагаются в ... хромосомах.
  - 1) гомологичных; 2) негомологичных; 3) X- хромосоме; 4) Y- хромосоме.
23. Закон Менделя «Расщепление по каждой паре признаков идет независимо от других пар» справедлив
  - 1) всегда 2) если рассматриваемые гены сцеплены 3) если рассматриваемые гены не сцеплены 4) если рассматриваемые гены находятся в одной хромосоме.
24. Ген состоит из
  - 1) нуклеотидов и является частью ДНК; 2) нуклеотидов и является белком; 3) аминокислот и является частью ДНК; 4) аминокислот и является белком.
25. Скрещивание родительских форм, наследственно различающихся по одной паре признаков, - это ... скрещивание.
  - 1) моногибридное; 2) инбридинг; 3) дигибридное; 4) реципрокное.

### **Темы рефератов**

1. Хромосомы – материальная основа наследственности. Морфология хромосом. Кариотип.
2. Митотическое деление клетки. Мейотическое деление клетки.
3. Микроспорогенез и микрогаметогенез у растений. Макроспорогенез и макрогаметогенез у растений.
4. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Развитие зародыша и эндосперма. Ксенийность. Нерегулярные типы полового размножения.
5. Передача наследственной информации при вегетативном и половом размножении.
6. Химический состав, структура и функции ДНК. Модель ДНК, предложенная Уотсоном и Криком. Репликация ДНК. Химический состав, структура и функции РНК. Типы РНК.
7. Транскрипция. Особенности транскрипции у эукариот. Обратная транскрипция. Генетический код и его свойства. Работы Ниренберга, Очоа и других по расшифровке нуклеотидных триплетов.
8. Синтез белка в клетке (трансляция).
9. Оперонный механизм регуляции активности гена у прокариот. Механизмы регуляции активности гена у эукариот.
10. Современные представления о гене. Строение генов вирусов, прокариот, эукариот. Пути переноса генетической информации в клетке.
11. Сущность метода гибридологического анализа, разработанного Грегором Менделем и его значение для генетики.
12. Понятие о геноме. Организация генома вирусов, прокариот, эукариот.
13. Реципрокные, возвратные, анализирующие скрещивания.



14. Полигибридные скрещивания. Закон независимого комбинирования признаков, его генетические и цитологические основы.
15. Комплементарное взаимодействие неаллельных генов. Эпистатическое взаимодействие неаллельных генов.
16. Полимерное взаимодействие генов. Плейотропное и модифицирующее действия генов.
17. Особенности наследования количественных признаков. Явление трангрессии.
18. Хромосомный механизм определения пола. Балансовый механизм определения пола. Пол и половые хромосомы у растений.
19. Сцепленное наследование признаков. Группы сцепления и их определение. Кроссинговер и его типы. Частота кроссинговера. Генетические карты хромосом.
20. Основные положения хромосомной теории наследственности, разработанного Т.Морганом.
21. Нехромосомная наследственность. Особенности наследования признаков, контролируемых плазмогенами.
22. Цитоплазматическая мужская стерильность. Использование ЦМС для получения гибридных семян.
23. Модификационная изменчивость организмов.
24. Мутационная изменчивость. Основные положения мутационной теории Де Фриза.
25. Спонтанный мутагенез. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И.Вавилова. Индуцированный мутагенез. Мутагены и их классификация.
26. Понятие о полиплоидии. Морфобиологические особенности полиплоидов. Полиплоидные ряды. Классификация полиплоидов. Механизм образования полиплоидов.
27. Автополиплоидия. Особенности мейоза автополиплоидов. Аллополиплоидия. Типы аллополиплоидов. Работы Г.Д. Карпеченко по созданию речечно-капустных гибридов.
28. Получение и использование тритикале. Отдаленная гибридизация. Значение работ И.В.Мичурина для теории и практики отдаленной гибридизации.
29. Нескрещиваемость видов, его причины и методы преодоления. Бесплодие отдаленных гибридов, его причины и способы преодоления.
30. Инбридинг и его генетическая сущность. Роль инбридинга в эволюции и селекции. Явление гетерозиса. Генетические представления о гетерозисе (гипотезы и теории). Практическое использование гетерозиса.
31. Панмиктические популяции и их структура. Закон Харди –Вайнберга. Генетические процессы в популяциях. Факторы динамики популяций.

#### Критерии оценки

Критерий оценки	Количество баллов
Новизна реферированного текста	2 балла
Степень раскрытия сущности проблемы	2 балла
Обоснованность выбора источников	2 балла
Соблюдение требований к оформлению	2 балла
Грамотность	2 балла

#### Библиографический список

##### а) основной:

1. Никольский, В.И. Генетика [Текст]/ В.И. Никольский. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 256 с.
2. Пухальский, В.А. Введение в генетику[Текст]. – М.: КолосС, 2007.-224 с.

##### б) дополнительной литературы

3. Генетика / А.А.Жученко, Ю.Л.Гужов и др.; М.: КолосС, 2003. – 480.

4. Абрамова З.В. Практикум по генетике. – М.: Агропромиздат, 1992. – 224 с.
5. Генетика / А.А.Жученко, Ю.Л. Гужов, и др.; Под ред. А.А.Жученко. – М.: КолосС, 2003. – 480 с.
6. Методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплине.