

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Генетика и селекция растений БЗ.ДВ.3

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: Физиология человека и животных, биохимия, генетика, микробиология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Пономарева М.Л.

**Рецензент(ы):**

Ризванов А.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Ризванов А. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 849420916

Казань  
2016

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Пономарева М.Л. , MLPonomareva@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

- Усвоить основные особенности проведения генетического анализа у растений, характер наследования количественных признаков, имеющих важное значение для селекции.
- Овладеть методами анализа изменчивости у растений.
- Понимать закономерности изменчивости, значение закона гомологических рядов в наследственной изменчивости для селекционной работы.
- Дать представление о геноме отдельных видов растений, о методах маркирования признаков, о возможностях генетического анализа,
- Показать биологические особенности, генетическое разнообразие видов, задачи, направления и достижения в селекции растений;
- Дать представление о методах селекции, методике и технологии селекционного процесса.
- Ориентироваться в современной литературе по генетике и селекции растений.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Данная дисциплина относится к циклу Профессиональный ДВ.4 направление подготовки 020400 Биология

При освоении данной дисциплины требуются знания основ математики, физики, ге-нетики, цитогенетики, методов и объектов генетического анализа, приобретенным в ре-зультате освоения предшествующих дисциплин, а также знаний курса "Общей биологии" школьной программы.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	следует этическим и правовым нормам в отношении других людей и в отношении природы (принципы биоэтики), имеет четкую ценностную ориентацию на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека
ОК-8 (общекультурные компетенции)	проявляет экологическую грамотность и использует базовые знания в области биологии в жизненных ситуациях; понимает социальную значимость и умеет прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, готов нести ответственность за свои решения
ПК-1 (профессиональные компетенции)	демонстрирует базовые представления о разнообразии биологических объектов, понимание значения биоразнообразия для устойчивости биосферы
ПК-17 (профессиональные компетенции)	понимает, излагает и критически анализирует получаемую информацию и пред-ставляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5 (профессиональные компетенции)	применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
ПК-6 (профессиональные компетенции)	демонстрирует базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики, о геномике, протеомике
ПК-7 (профессиональные компетенции)	понимает роли эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; имеет современные представления об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- значение генетики растений в народном хозяйстве, ее роль в селекции;
- методы анализа изменчивости у растений.
- основные достижения и перспективы развития генетики растений;
- особенности структурно-функциональной организации генома растений, современные методы анализа его структуры;
- теоретические основы и методы генетических исследований растений;

2. должен уметь:

- ориентироваться в современной научной литературе по генетике растений и в вопросах, связанных с анализом генетической структуры популяций.
- работать с классическими объектами генетических исследований, проводить анализы результатов
- выявлять и анализировать экспрессию генов чужеродных организмов
- осознавать необходимость сохранения генетических коллекций и генофонда растений в целом;

3. должен владеть:

- обладать теоретическими знаниями об основных достижениях генетики растений, селекции, закономерностях наследования отдельных признаков, современных представлениях о структуре генома растений;
- навыками и методами исследований биологических объектов
- методами популяционно-генетического анализа

знания, позволяющие анализировать генетические процессы в селектируемых популяциях. практически осуществить методы геномного анализа и направления исследования генофонда растений,

- оценить вклад отдельных хромосом, их участков и генома в целом на фенотипическое проявление признаков,
- рассмотреть существующий инструментарий и подходы, используемые в генетических экспериментах,
- определить основные тенденции в области генетики растений,

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Параллелизм в наследственной изменчивости и генетический потенциал вида.	8	1	2	0	0	презентация письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Принципы и методы анализа гомологии и гомеологии хромосом и геномов.	8	2	0	2	0	устный опрос научный доклад
3.	Тема 3. Отдаленная гибридизация у растений.	8	3	2	0	0	творческое задание дискуссия
4.	Тема 4. Геномный анализ.	8	4	0	2	0	реферат коллоквиум
5.	Тема 5. Анализ гомеологии хромосом.	8	5	2	0	0	письменная работа устный опрос
6.	Тема 6. Анализ аналогичной изменчивости.	8	6	0	2	0	письменное домашнее задание научный доклад
7.	Тема 7. Сравнительная генетика популяции растений.	8	7	0	2	0	устный опрос дискуссия

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Селекция как наука об управлении наследственностью, формообразовательными процессами, протекающими в популяциях домашних животных и растений.	8	8	2	0	0	деловая игра контрольная работа
9.	Тема 9. Объекты селекции.	8	9	2	0	0	творческое задание презентация
10.	Тема 10. Понятие о сорте.	8	10	0	2	0	дискуссия творческое задание
11.	Тема 11. Селекция по количественным признакам.	8	11	2	0	0	письменная работа коллоквиум
12.	Тема 12. Генетика устойчивости растений и животных к болезням и другим факторам.	8	12	0	2	0	реферат дискуссия
13.	Тема 13. Зависимость устойчивости от взаимодействия генов.	8	13	2	0	0	презентация письменное домашнее задание
14.	Тема 14. Отбор.	8	14	0	2	0	тестирование
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			14	14	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Параллелизм в наследственной изменчивости и генетический потенциал вида.

#### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Типы популяций и методы их изучения. Популяция как объект изучения генетики. Методы изучения популяций растений. Генетическая структура популяции. Изменчивость в популяции. Экспериментальный анализ популяций разного типа.

### Тема 2. Принципы и методы анализа гомологии и гомеологии хромосом и геномов.

#### *практическое занятие (2 часа(ов)):*

Полиплоидные ряды у растений. Базовое число хромосом полиплоидного ряда. Экспериментальный полиплоидный ряд. Конъюгация хромосом как критерий их гомологии и гомеологии.

### Тема 3. Отдаленная гибридизация у растений.

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Филогения и система рода *Triticum*, кариотипы, гомеология хромосом. Межвидовая и межродовая гибридизация. Виды несовместимости и способы преодоления нескрещиваемости. Базовые и новые методы синтеза тритикале. Создание секалотритикум - нового типа ржано-пшеничных амфидиплоидов. Пшенично-пырейные гибриды. Синтез и ресинтез видов. Отдаленные гибриды в культуре ткани. Отдаленная гибридизация, её теоретическое и практическое значение

**Тема 4. Геномный анализ.**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Методы геномного анализа: отдаленная гибридизация, полиплоидия, кариологический метод. Цитоэмбриологические и физиологические исследования отдаленных гибридов. Дополнительные методы геномного анализа

**Тема 5. Анализ гомеологии хромосом.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Методы анализа гомеологии хромосом. Способы получения анеуплоидов. Понятие серии анеуплоидов. Анеуплоиды гексаплоидной пшеницы. Дополненные и замещенные линии. Сравнительный геномный анализ гомеологии видов (родов).

**Тема 6. Анализ аналогичной изменчивости.**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Изменчивость при автополиплоидии. Явление эуплоидии у растений. Экспериментальный автополиплоидный ряд. Мутационная и модификационная изменчивость у автополиплоидов. Комбинативная изменчивость у автополиплоидов. Аналогичные и гомологичные мутации. Пути и методы анализа параллелизма мутаций. Мутанты структуры растений (типа роста). Метод фенокопий в анализе структуры растения. Хлорофильные мутанты. Параллелизм в генетике признаков. Понятие признака в генетике. Сравнительный анализ генетики антоциановых окрасок. Генетика признака самонесовместимости.

**Тема 7. Сравнительная генетика популяции растений.**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Типы популяций и методы их изучения. Популяция как объект изучения генетики. Методы изучения популяций растений. Генетическая структура популяции. Изменчивость в популяции. Экспериментальный анализ популяций разного типа.

**Тема 8. Селекция как наука об управлении наследственностью, формообразовательными процессами, протекающими в популяциях домашних животных и растений.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные разделы селекции, связь селекции с другими науками. Генетика - теоретическая основа селекции. Проблемы генетики и селекции культурных растений. Достижения и перспективы селекции культурных растений. Зарождение и развитие селекции культурных растений. История селекции, работы первых селекционеров. Современное состояние селекции. Задачи частной генетики и селекции растений. Мировые коллекции с/х растений, их значение и использование в селекции Исходный материал, его сохранение и использование в селекции. Современные методы создания исходного материала. Центры происхождения культурных растений. Мировые генцентры Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Создание национального генофонда (банка) растительных ресурсов. Формирование банка данных о генофонде исходного материала.

**Тема 9. Объекты селекции.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие о породе. Характерные черты породы; Генетическая структура, породы и методы ее поддержания. Методы разведения сельскохозяйственных животных: чистопородное, по линиям, межлинейные кроссы; инбридинг и его роль при выведении линий. Скрещивание и его виды: промышленное, вводное, поглотительное, воспроизводительное

**Тема 10. Понятие о сорте.**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**



Современное представление о сорте. Классификация сортов по происхождению и способам выведения. Сорт как элемент интенсивной технологии возделывания зерновых культур. Признаки и свойства растений. Генетические коллекции растений.

### **Тема 11. Селекция по количественным признакам.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Мутации ? основа генетической изменчивости. Типы мутаций. Спонтанный мутагенез. Виды индуцированного мутагенеза ? физический, химический, возникновение мутаций при старении семян. Характеристика физических и химических мутагенов. Факторы, влияющие на частоту возникновения индуцированных мутаций. Выделение и сохранение мутаций. Классификация мутаций по количественным и качественным признакам. Эффективность применения различных мутагенов для получения новых форм. Использование мутационной и комбинационной изменчивости для расширения границ отбора. Понятие о трансгрессивных признаках. Закономерности наследования количественных признаков, зависимость их развития от разных типов взаимодействия генов; Селекция по доминантным и рецессивным аллелям. Роль внешней среды в развитии количественных признаков

### **Тема 12. Генетика устойчивости растений и животных к болезням и другим факторам.**

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Методы оценки селекционного материала. Методы оценки материала. Прямые, косвенные, провокационные оценки. Длина вегетационного периода. Качество продукции. Пути ускорения селекционного процесса. Фоны для оценки исходного материала (провокационные, инфекционные, селективные и др.). Оценка существующих сортов на различные виды устойчивости (к полеганию, зимостойкости, засухоустойчивости). Генетические основы селекции растений на болезнеустойчивость и качество продукции. Генетика фитоиммунитета. Генетика патогенеза и устойчивости растений к грибным и вирусным болезням. Доноры и источники для селекции. Статистические методы в селекции.

### **Тема 13. Зависимость устойчивости от взаимодействия генов.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие об устойчивости растений к болезням. Методы изучения устойчивости к фитопатогенам. Теория "сопряженной эволюции хозяина и паразита". Гипотеза "ген на ген" Флора. Полигенная теория устойчивости. Методы селекции на устойчивость к фитопатогенам. Программы создания сортов с моногенной устойчивостью, многолинейных и "конвергентных" сортов с полигенной устойчивостью. Исходный материал для селекции на устойчивость.

### **Тема 14. Отбор.**

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Этапы селекционного процесса, виды питомников, оцениваемые признаки и свойства, принципы и методы оптимизации селекционного процесса. Критерии патентоспособности сорта растений - новизна, отличимость, однородность, стабильность. Генетические карты культурных растений и их использование в селекции. Принципы и методы молекулярно-генетического маркирования сортов и гибридов растений. Естественный и искусственный отбор и их значение в селекции. Творческая роль отбора. Основные формы искусственного отбора и их роль в преобразовании генетической структуры сортов растений и пород животных. Особенности отбора у самоопылителей, перекрестников и вегетативно размножающихся культур.

## **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Параллелизм в наследственной изменчивости и генетический потенциал вида.	8	1	подготовка домашнего задания	1	домашнее задание



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
				подготовка к презентации	2	презентация
2.	Тема 2. Принципы и методы анализа гомологии и гомеологии хромосом и геномов.	8	2	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
				подготовка тематического обзора	2	научный доклад
3.	Тема 3. Отдаленная гибридизация у растений.	8	3	выполнение задания поскового характера	1	дискуссия
				подготовка к творческому экзамену	2	творческое задание
4.	Тема 4. Геномный анализ.	8	4	подготовка к коллоквиуму	1	коллоквиум
				подготовка к реферату	3	реферат
5.	Тема 5. Анализ гомеологии хромосом.	8	5	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
6.	Тема 6. Анализ аналогичной изменчивости.	8	6	задание по наблюдениям и сбору материала	2	научный доклад
				подготовка домашнего задания	1	домашнее задание
7.	Тема 7. Сравнительная генетика популяции растений.	8	7	подготовка к текущим занятиям	2	дискуссия
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
8.	Тема 8. Селекция как наука об управлении наследственностью, формообразовательными процессами, протекающими в популяциях домашних животных и растений.	8	8	выполнение задания исследовательского характера	1	деловая игра
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
9.	Тема 9. Объекты селекции.	8	9	подготовка к презентации	2	презентация
				подготовка к творческому экзамену	1	творческое задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Понятие о сорте.	8	10	подготовка к творческому экзамену	2	творческое задание
				подготовка тематического обзора	1	дискуссия
11.	Тема 11. Селекция по количественным признакам.	8	11	подготовка к коллоквиуму	1	коллоквиум
				подготовка к письменной работе	2	письменная работа
12.	Тема 12. Генетика устойчивости растений и животных к болезням и другим факторам.	8	12	выполнение задания поискового характера	1	дискуссия
				подготовка к реферату	2	реферат
13.	Тема 13. Зависимость устойчивости от взаимодействия генов.	8	13	подготовка домашнего задания	1	домашнее задание
				подготовка к презентации	2	презентация
14.	Тема 14. Отбор.	8	14	подготовка к тестированию	4	тестирование
	Итого				44	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Каждый раздел программы наряду с фундаментальными знаниями предполагает также и усвоение студентами возможности применения этих знаний в практической деятельности человека.

1. Учебный процесс организован с использованием традиционных и мультимедийных лекций. Использование лекций разного типа, как основного метода обучения студентов, позволяет дать новые знания, а также развить умения и навыки. Структура лекций построена на обсуждении определенных проблем, анализе конкретных ситуаций.

2. Использование интерактивных методов изложения материала.

На практических занятиях проводится устный опрос и обсуждение материала по теме выступления студентов с рефератами с последующим обсуждением. В основе лежит диалоговое общение, дискуссии по спорным вопросам и проблемам, кейс-технологии.

3. Организация самостоятельной работы студентов направлена на максимальное развитие у них навыков работы со специальной литературой, в том числе и электронных баз данных российских и зарубежных библиотек, а также патентной документации и ведущих научных журналов биологической и генетической направленности. Кроме того она направлена на отработку практических навыков проведения лабораторно-практических занятий и наблюдений.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

## **Тема 1. Параллелизм в наследственной изменчивости и генетический потенциал вида.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Гомологичные ряды изменчивости. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Мировые генцентры. Создание национального генофонда (банка) растительных ресурсов. Сохранение и изучение генетических ресурсов. Создание нового генофонда, генетических коллекций, источников и доноров селекционных признаков.

презентация , примерные вопросы:

Темы для презентаций Источники и механизмы генотипической изменчивости. Мутации. Рекомбинации. Мобильные последовательности ДНК. Системы репарации. Системы полового размножения. Особенности структуры и функции генома растений. Экспрессия генов под действием абиотических стрессов. Функционирование митохондриального и пластидного геномов.

## **Тема 2. Принципы и методы анализа гомологии и гомеологии хромосом и геномов.**

научный доклад , примерные вопросы:

Полиплоидия. Анализ изменчивости при полиплоидии растений. Полиплоидные ряды. Экспериментальный автополиплоидный ряд. Использование автополиплоидии в геномном анализе.

устный опрос , примерные вопросы:

Методы анализа гомеологии хромосом. Понятие серии анеуплоидов. Дополненные и замещенные линии. Значение полиплоидии в селекции. Методы получения полиплоидных форм. Типы полиплоидов. Авто-и аллоплоидия в селекции растений. Хозяйственная ценность полиплоидов. Способы получения полиплоидов у различных видов растений. Триплоиды в селекции.

## **Тема 3. Отдаленная гибридизация у растений.**

дискуссия , примерные вопросы:

Пути и методы анализа параллелизма мутаций. Аналогичные и гомологичные мутации. Использование метода фенкопий в генетическом анализе. Изучение параллелизма в генетике признаков.

творческое задание , примерные вопросы:

Создание тритикале: современное состояние и новые генетические подходы. Секалотритикум ? новый тип ржано-пшеничных амфидиплоидов. Пшенично-пырейные гибриды. Синтез и ресинтез видов. Отдаленные гибриды в культуре ткани.

## **Тема 4. Геномный анализ.**

коллоквиум , примерные вопросы:

Основные методы геномного анализа.

реферат , примерные темы:

Геносистематика. Молекулярно-генетические маркеры в геносистематике.

## **Тема 5. Анализ гомеологии хромосом.**

письменная работа , примерные вопросы:

Аналогичные и гомологичные мутации. Хлорофилльные мутации. Анализ генетики антоциановых окрасок. Генетика признака самонесовместимости. Мутанты типа роста. Метод фенкопий в анализе структуры растений. Генетика отдельных признаков высших растений. Цитоплазматическая мужская стерильность. Генетика бобовых культур и симбиотической азотфиксации. Генетика качества урожая. Генетика устойчивости к высоко и низкотемпературным стрессам. Апомиксис.

устный опрос , примерные вопросы:

Аллополиплоидия и возникновение культурных растений. Цитоэмбриологические и физиологические исследования отдаленных гибридов.

## **Тема 6. Анализ аналогичной изменчивости.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Комбинативная изменчивость, ее значение и механизмы. Геномные изменения: полиплоидия, гаплоидия, анеуплоидия: моносомии, нуллисомии, трисомии, их использование в генетическом анализе.

научный доклад , примерные вопросы:

Анализ гомологии и гомеологии хромосом и геномов растений. Основные методы геномного анализа. Сравнительная и частная генетика отдельных видов растений.

### **Тема 7. Сравнительная генетика популяции растений.**

дискуссия , примерные вопросы:

Естественный и искусственный отбор и их значение в селекции. Творческая роль отбора. Влияние фона на результаты отбора. Приёмы обнаружения мутаций у самоопылителей, перекрестников и вегетативно размножаемых растений.

устный опрос , примерные вопросы:

Типы популяций и методы их изучения. Популяция как объект изучения генетики. Методы изучения популяций растений. Генетическая структура популяции. Изменчивость в популяции. Экспериментальный анализ популяций разного типа.

### **Тема 8. Селекция как наука об управлении наследственностью, формообразовательными процессами, протекающими в популяциях домашних животных и растений.**

деловая игра , примерные вопросы:

Две команды доказывают преимущества разных методов селекции- гибридизации и мутагенеза. Гибридизация как классический метод селекции растений. Основные отличия внутривидовой и отдаленной гибридизации. Причины нескрещиваемости родительских форм при отдаленной гибридизации. Типы скрещиваний. Простые и сложные скрещивания. Дайте характеристику и схему скрещиваний. Техника проведения гибридизации: кастрация и опыление. Какие Вы знаете методы, применяемые при кастрации и опылении?

экспериментальный мутагенез как метод селекции. Назовите физические и химические мутагены, применяемые для получения новых форм. Опишите этапы мутационной селекции. Какие методы селекции кроме гибридизации и экспериментального мутагенеза Вы знаете, и как широко они применяются?

контрольная работа , примерные вопросы:

Рекомбинационная селекция как метод создания исходного материала. Генетические карты культурных растений и их использование в селекции. Принципы и методы молекулярно-генетического маркирования сортов и гибридов растений.

### **Тема 9. Объекты селекции.**

презентация , примерные вопросы:

Понятие о сорте. Классификация сортов по происхождению и способам выведения. Сорт как элемент интенсивной технологии возделывания зерновых культур. Достижения отечественной и зарубежной селекции животных.

творческое задание , примерные вопросы:

Дайте определение сорта и гибрида. Понятие исходного материала в селекции растений и каковы принципы его подбора для селекционно-генетических программ. Определите характерные признаки породы.

### **Тема 10. Понятие о сорте.**

дискуссия , примерные вопросы:

Дайте определение гетерозиса. Назовите основные теории гетерозиса по мере их развития. Методы определения гетерозиса (по отношению к лучшей родительской форме, по отношению к средней родительских форм). Сделайте расчет на конкретном примере.

творческое задание , примерные вопросы:

Генетические особенности селекции растений-самоопылителей, перекрестноопыляемых и вегетативно размножаемых растений. Принципы подбора родительских пар. Типы скрещиваний. Разновидности простых и сложных скрещиваний.

### **Тема 11. Селекция по количественным признакам.**

коллоквиум , примерные вопросы:

Внутри- и межвидовые переносы хромосом. Эффекты хромосомных доз. Гибридизация in situ. Соматическая гибридизация. Процессы каллусо- и органогенеза растений. Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений. Ограничения и опасности генетической инженерии.

письменная работа , примерные вопросы:

Мутации ? основа генетической изменчивости. Типы мутаций. Спонтанный мутагенез. Виды индуцированного мутагенеза ? физический, химический, возникновение мутаций при старении семян. Характеристика физических и химических мутагенов. Факторы, влияющие на частоту возникновения индуцированных мутаций. Выделение и сохранение мутаций. Классификация мутаций по количественным и качественным признакам. Эффективность применения различных мутагенов для получения новых форм. Использование мутационной и комбинационной изменчивости для расширения границ отбора. Понятие и типы гетерозиса. Особенности проявления гетерозиса. Закрепление гетерозиса. Теории, объясняющие механизм гетерозиса. Промышленное применение гетерозиса у различных видов растений.

### **Тема 12. Генетика устойчивости растений и животных к болезням и другим факторам.**

дискуссия , примерные вопросы:

Генетика устойчивости к болезням. Генетические основы селекции растений на болезнеустойчивость и качество продукции. Доноры и источники для селекции. Статистические методы в селекции.

реферат , примерные темы:

Генетика патогенеза и устойчивости растений к грибным и вирусным болезням. Модифицирующие эффекты цитоплазмы и ее органелл на экспрессию ядерных генов. Методы оценки материала. Прямые, косвенные, провокационные оценки. Длина вегетационного периода. Качество продукции. Пути ускорения селекционного процесса. Фоны для оценки исходного материала (провокационные, инфекционные, селективные и др.). Оценка существующих сортов на различные виды устойчивости (к полеганию, зимостойкости, засухоустойчивости).

### **Тема 13. Зависимость устойчивости от взаимодействия генов.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение генетических основ создания синтетических доноров устойчивости к болезням, энтомофитам в сочетании с высокой и качественной урожайностью. Провокационные и инфекционные фоны для оценки исходного материала. Дайте описание полевых и лабораторных методов оценки селекционного материала на устойчивость к засухе, к низким отрицательным температурам, болезням. 14. Какие сорта основных культивируемых видов в сельскохозяйственном производстве РТ (пшеница, рожь, тритикале, овес, ячмень, горох, картофель) Вы знаете? Дайте им характеристику по основным хозяйственно-ценным признакам.

презентация , примерные вопросы:

Генетика - теоретическая основа селекции. Проблемы генетики и селекции культурных растений.

### **Тема 14. Отбор.**

тестирование , примерные вопросы:



Примерный перечень вопросов для контроля 1. Современные подходы к изучению генофонда растений 2. Генетика качества урожая 3. Генетическая характеристика вида растений (устойчивость к бурой ржавчине) 4. Мутанты типа роста 5. Полиплоидия ? основной метод геномного анализа 3. Хлорофильные мутанты 6. Отдаленная гибридизация 7. Генетика симбиотической азотфиксации 8. Понятие серии анеуплоидов 9. Метод фенокопий в анализе структуры растений 10. Цитоплазматическая мужская стерильность 11. Создание генетических коллекций 12. Источники и механизмы генетической изменчивости. Мутации. 13. Генетика признака самонесовместимости 14. Экспериментальный полиплоидный ряд 15. Функционирование митохондриального и пластидного геномов. 16. Полиплоидные ряды 17. Анализ генетики антоциановых окрасок 18. Генетическая характеристика вида (продолжительность периода всходы-колошение) 19. Источники и механизмы генотипической изменчивости. Рекомбинации. 20. Анеуплоиды гексаплоидной пшеницы 21. Генетическая характеристика вида (высота растения). 22. Использование автополиплоидии в геномном анализе. 23. Дополненные и замещенные линии. 24. Генетика устойчивости к болезням 25. Источники и механизмы генотипической изменчивости. Мобильные последовательности ДНК. 26. Генетика устойчивости к высоко и низкотемпературным стрессам 27. Хромосомная и геноинженерная селекция растений 28. Предмет и задачи селекции, связь селекции с другими науками 29. Исходный материал, принципы подбора 30. Рекомбинационная селекция как метод создания исходного материала 31. Отдаленная гибридизация 32. Использование метода экспериментального мутагенеза в селекции растений 33. Гетерозис и инбридинг 34. Полиплоидия 35. Теория и методы отбора в селекции растений 36. Нетрадиционные и новые методы создания исходного материала. 37. Методы аналитической и синтетической селекции 38. Оценка исходного материала по главнейшим признакам 39. Эффективность использования селекционно-генетических методов при выведении новых сортов в Российской Федерации и Татарстане.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Особенности генома растений. Основные методы геномного анализа. Функционирование митохондриального и пластидного геномов. Анализ гомологии и гомеологии хромосом и геномов. Геносистематика. Молекулярно-генетические маркеры в геносистематике.

Полиплоидия. Анализ изменчивости при полиплоидии растений. Мутационная и модификационная изменчивость у автополиплоидов. Полиплоидные ряды. Экспериментальный автополиплоидный ряд. Использование автополиплоидии в геномном анализе.

Отдаленная гибридизация. Аллополиплоидия и возникновение культурных растений. Кариологический метод. Цитоэмбриологические и физиологические исследования отдаленных гибридов.

Методы анализа гомеологии хромосом. Способы получения анеуплоидов. Понятие серии анеуплоидов. Анеуплоиды гексаплоидной пшеницы. Дополненные и замещенные линии. Сравнительный геномный анализ гомеологии видов (родов).

Аналогичные и гомологичные мутации. Хлорофильные мутации. Анализ генетики антоциановых окрасок. Мутанты типа роста. Метод фенокопий в анализе структуры растений.

Генетика отдельных признаков растений. Генетика признака самонесовместимости. Цитоплазматическая мужская стерильность. Генетика симбиотической азотфиксации. Генетика фитоиммунитета. Генетика патогенеза и устойчивости растений к грибным и вирусным болезням. Модифицирующие эффекты цитоплазмы и ее органелл на экспрессию ядерных генов. Апомиксис.

Современные подходы к изучению генофонда растений. Сохранение и изучение генетических ресурсов. Создание нового генофонда, генетических коллекций, источников и доноров селекционных признаков. Создание генетических коллекций. Изучение генетических основ создания синтетических доноров устойчивости к болезням, энтомофитам в сочетании с высокой и качественной урожайностью.



Генетическая характеристика вида растений (на примере пшеницы). Устойчивость к бурой ржавчине. Продолжительность периода всходы - колошение. Высота растений. Сравнительная и частная генетика отдельных видов растений.

Хромосомная и генноинженерная селекция растений. Возможности и достижения генетической инженерии. Внутри- и межвидовые переносы хромосом. Эффекты хромосомных доз. Гибридизация *in situ*. Соматическая гибридизация. Процессы каллусо- и органогенеза растений. Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений. Ограничения и опасности генетической инженерии.

Селекция как наука, ее содержание и задачи.

Основные разделы селекции, связь селекции с другими науками. Генетика - теоретическая основа селекции. Проблемы генетики и селекции культурных растений. Основные принципы создания новых сортов. Достижения и перспективы селекции культурных растений. Зарождение и развитие селекции культурных растений. История селекции, работы первых селекционеров. Современное состояние селекции. Задачи частной генетики и селекции растений. Мировые коллекции с/х растений, их значение и использование в селекции

Исходный материал, принципы подбора.

Исходный материал, его сохранение и использование в селекции. Современные методы создания исходного материала. Понятие о сорте. Классификация сортов по происхождению и способам выведения. Сорт как элемент интенсивной технологии возделывания зерновых культур. Центры происхождения культурных растений. Мировые генцентры Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Создание национального генофонда (банка) растительных ресурсов. Формирование банка данных о генофонде исходного материала.

Рекомбинационная селекция как метод создания исходного материала.

Принципы и методы селекции растений. Внутривидовая гибридизация. Генетические особенности селекции растений-самоопылителей, перекрестноопыляемых и вегетативноразмножаемых растений. Принципы подбора родительских пар. Типы скрещиваний. Разновидности простых и сложных скрещиваний.

Отдаленная гибридизация.

Филогения и система рода *Triticum*, кариотипы, гомеология хромосом. Межвидовая и межродовая гибридизация. Виды несовместимости и способы преодоления нескрещиваемости. Базовые и новые методы синтеза тритикале. Создание секалотритикум - нового типа ржано-пшеничных амфидиплоидов. Пшенично-пырейные гибриды. Синтез и ресинтез видов. Отдаленные гибриды в культуре ткани. Отдаленная гибридизация, её теоретическое и практическое значение

Использование метода экспериментального мутагенеза в селекции растений.

Мутации - основа генетической изменчивости. Типы мутаций. Спонтанный мутагенез. Виды индуцированного мутагенеза - физический, химический, возникновение мутаций при старении семян. Характеристика физических и химических мутагенов. Факторы, влияющие на частоту возникновения индуцированных мутаций. Выделение и сохранение мутаций. Классификация мутаций по количественным и качественным признакам. Эффективность применения различных мутагенов для получения новых форм. Использование мутационной и комбинационной изменчивости для расширения границ отбора.

Гетерозис и инбридинг.

Понятие и типы гетерозиса. Особенности проявления гетерозиса. Закрепление гетерозиса. Теории, объясняющие механизм гетерозиса. Промышленное применение гетерозиса у различных видов растений. Мужская стерильность, типы: ядерная, цитоплазматическая. Эффективность использования мужской стерильности при создании исходного материала. Методы расчета эффекта гетерозиса по различным признакам. Повышение уровня гомозиготности с помощью инбридинга. Использование инбридинга в селекции.

Полиплоидия

Значение полиплоидии в селекции. Методы получения полиплоидных форм. Типы полиплоидов. Авто-и аллоплоидия в селекции растений. Хозяйственная ценность полиплоидов. Способы получения полиплоидов у различных видов растений. Триплоиды в селекции.

Теория и методы отбора в селекции растений.

Этапы селекционного процесса, виды питомников, оцениваемые признаки и свойства, принципы и методы оптимизации селекционного процесса. Критерии патентоспособности сорта растений - новизна, отличимость, однородность, стабильность. Генетические карты культурных растений и их использование в селекции. Принципы и методы молекулярно-генетического маркирования сортов и гибридов растений. Естественный и искусственный отбор и их значение в селекции. Творческая роль отбора.

Нетрадиционные и новые методы создания исходного материала.

Методы селекционных биотехнологий *in vitro*: фундаментальные основы селекционных биотехнологий. Методы генетической и клеточной инженерии. Генетические основы новых селекционных технологий. Типы апомиксиса: партогенез, апоспория, адвентивная эмбриония, апогамия. Культура изолированных клеток и тканей. Растительные протопласты, соматическая гибридизация. Генная инженерия, результативность использования в создании новых форм. Значение и распространение трансгенных растений.

Методы аналитической и синтетической селекции.

Индивидуальный и массовый отбор и их разновидности. Отбор при скрещиваниях по доминантным и рецессивным признакам. Отбор у само- и перекрестноопыляющихся видов растений. Метод Педигри. Бекроссная селекция. Создание замещенных линий (скрещивание с ограниченной ответственностью). Сравнение методов селекции растений.

Оценка исходного материала по главнейшим признакам.

Методы оценки селекционного материала. Методы оценки материала. Прямые, косвенные, провокационные оценки. Длина вегетационного периода. Качество продукции. Пути ускорения селекционного процесса. Фоны для оценки исходного материала (провокационные, инфекционные, селективные и др.). Оценка существующих сортов на различные виды устойчивости (к полеганию, зимостойкости, засухоустойчивости). Генетические основы селекции растений на болезнеустойчивость и качество продукции. Доноры и источники для селекции. Статистические методы в селекции.

Эффективность использования селекционно-генетических методов при выведении новых сортов в Российской Федерации и Татарстане.

Состояние селекции сельскохозяйственных растений. Сорта основных культур, зарегистрированные в Республике Татарстан. Методы создания сортов и их характеристика по хозяйственно-ценным признакам и биологическим свойствам. Модель сорта. Размножение новых сортов.

## 7.1. Основная литература:

1. Никольский, В.И. Генетика [Текст] / В.И.Никольский. - М.:Академия, 2010. - 248 с.
2. Сазанов, А.А. Генетика [Электронный ресурс] / А.А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2011. -264 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book:=445036>
3. Генетика [Текст] / ред. В.И. Иванов. - М.: Академкнига, 2007. - 638 с.

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Пухальский В. А. Введение в генетику: Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.А. Пухальский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=419161>
2. Максимов Г. В. , Сборник задач по генетике / [Г. В. Максимов, В. Н. Василенко, О. И. Кононенко и др.] .? Москва : Вузовская книга, 2010 .? 141, [2] с. ; 20 .? Авт. указаны на обороте тит. л. ? Библиогр.: с. 142 (15 назв.) .? ISBN 978-5-9502-0420-3 ((в обл.) ) , 300.

3. Пухальский В.А. Введение в генетику- М.: КолосС, 2007. -224с.
4. Клаг У., Камминс М. Основы генетики. - М.: Техносфера, 2007.
5. Авдеев Ю.И. Генетический анализ количественных признаков растений / Ю. И. Авдеев. Астрахань: Новая линия, 2003. 202 с.
6. Гуттман Б., Гриффитс Э., Сузуки Д., Куллис Т. Генетика . М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004.
7. Пономарева М.Л., Закиев Р.К. Полевая практика по генетике с основами селекции. Учебное пособие. - Казань; Издательство Казанского университета, 2007. - с.144
8. Гужов, Ю.Л. Селекция и семеноводство культивируемых растений : учеб. для студентов агр. спец. с.-х. вузов и биол. спец. ун-тов / Ю.Л. Гужов, А. Фукс, П. Валичек ; Под ред. действ. чл. Междунар. акад. наук высш. шк., заслуж. деят. науки Рос. Федерации, проф. Ю.Л. Гужова . 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Мир, 2003 . 536 с.
9. Частная селекция полевых культур : учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. 310200 "Агрономия" и 310600 "Селекция и генетика с./х. культур" / [В.В. Пыльнев, Ю.Б. Коновалов, Т.И. Хупацария и др.] ; под ред. В.В. Пыльнева . Москва : КолосС, 2005 . 549 с.
10. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Генетические основы селекции растений. В 4 томах. Том 2. Частная генетика растений. Монография . - Белорусская Наука. - 2010. - 580 с..
11. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Генетические основы селекции растений. В 4 томах. Том 1. Общая генетика растений. Белорусская наука 2008. - 552 с.
12. Гончаров Н.П., Гончаров П.Л. Методические основы селекции растений / изд. 2-е, Новосибирск, Акад изд-во "ГЕО", 2009, 427 с.
13. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур / Е.И. Кошкин. - М.: Дрофа, 2010. - 636 с. - 18 экз.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

<http://biomolecula.ru/> - <http://biomolecula.ru/>

<http://elementy.ru/> - <http://elementy.ru/>

<http://olig.ru/> - <http://olig.ru/>

<http://www.bio.spbu.ru> - [http://www.bio.spbu.ru/faculty/departments/genetics/plant\\_gen.php](http://www.bio.spbu.ru/faculty/departments/genetics/plant_gen.php)

<http://www.infanata.com/> - <http://www.infanata.com/>

<http://www.plantgen.com> - <http://www.plantgen.com/ru/resursy/42-akademsicheskie-resursy.html>

[www.bionet.nsc.ru](http://www.bionet.nsc.ru) - [http://www.bionet.nsc.ru/vogis/vestnik.php?f=2004&p=28\\_1](http://www.bionet.nsc.ru/vogis/vestnik.php?f=2004&p=28_1)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Генетика и селекция растений" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Мультимедийный проектор с экраном, термостаты, биноклярные лупы, микроскопы. Для успешного освоения курса подготовлены презентации с использованием демонстрационных средств в формате Microsoft PowerPoint.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Физиология человека и животных, биохимия, генетика, микробиология .

Автор(ы):

Пономарева М.Л. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Ризванов А.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.