

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
  
А.П. Пичугин  
« 01 » июля 2021 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Б1.В.ДВ.01.02 ВНЕЯДЕРНОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ ПРИЗНАКОВ

Направление подготовки 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) Селекция, сортоиспытание и сертификация семян сельскохозяйственных растений

Квалификация выпускника магистр

Факультет Агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра Селекции, семеноводства и биотехнологии

Разработчик рабочей программы: профессор кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии, доктор с.-х. н., профессор Ващенко Т.Г.

Воронеж – 2021 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации № 708 от 26 июля 2017 г. с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии (протокол № 10 от 3 июня 2021 г.)

Заведующий кафедрой



Голева Г.Г.

подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 11 от 01.07.21 г.).

Председатель методической комиссии



Лукин А.Л.

**Рецензент: докт. биол. наук, вед. науч. сотрудник лаб. маркер-ориентированной селекции ФГБНУ «ВНИИСС имени А.Л. Мазлумова» Федулова Т. П.**

## 1. Общая характеристика дисциплины

Уникальная генетическая информация, закодированная в ДНК органелл, определяет ряд морфологических и физиологических признаков организмов, а взаимодействие геномов ядра и органелл – неперенное условие самого существования эукариотических организмов.

В программу курса входит изучение основных вех развития нехромосомной наследственности, методов анализа структуры геномов клеточных органелл; сравнительный анализ геномов хлоропластов и митохондрий; особенностей основных этапов реализации генетической информации, закодированной в органелльных геномах; экспериментальные подтверждения симбиотической теории происхождения клеточных органелл.

### 1.1. Цель дисциплины

Формирование знаний в области генетики по нехромосомному наследованию, практических умений и навыков проведения селекции на основе ЦМС.

### 1.2. Задачи дисциплины

- формирование знаний о теоретических основах нехромосомного наследования признаков у растений, производимых гетерозисных гибридах полевых культур с использованием ЦМС;
- формирование умений, связанных с основными приемами селекции перекрёстноопыляющихся полевых культур на основе ЦМС для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия.
- формирование умений и навыков в организации и технике использования ЦМС в гетерозисной селекции с полевыми культурами.

### 1.3. Предмет дисциплины

Предметом дисциплины является изучение особенностей структуры геномов, передачи и экспрессии генов, локализованных в митохондриях и хлоропластах. Использование ЦМС в гетерозисной селекции с полевыми культурами.

### 1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина «Внеядерное наследование признаков» относится к дисциплинам вариативной части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, и входит в блок 1 – дисциплины (модули).

### 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Внеядерное наследование признаков» связана с такими дисциплинами как «Генетические методы в селекции растений», «Общая селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений», «Частная селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений».

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
-------------	----------------------------------

Код	Содержание	Код	Содержание
Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский			
ПК-4	способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	<b>Обучающийся должен знать:</b>	
		ИД6 <sub>ПК-4</sub>	знает принципы построения моделей сортов и гибридов
		<b>Обучающийся должен уметь:</b>	
		ИД7 <sub>ПК-4</sub>	умеет разрабатывать модели сортов и гибридов на основе достижений современной науки, в том числе с использованием методов математической статистики
<b>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b>			
		ИД8 <sub>ПК-4</sub>	построения моделей сортов и гибридов на основе достижений современной науки, в том числе с использованием методов математической статистики

### 3. Объём дисциплины и виды работ

#### 3.1. Очная форма обучения

Не предусмотрено

#### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс		Всего
	2	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	1 / 36	3 / 108	4 / 144
Общая контактная работа, ч	2,00	10,15	12,15
Общая самостоятельная работа, ч	34,00	97,85	131,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	2,00	10,00	12,00
лекции	2	2	4,00
лабораторные-всего	-	8	8,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	34,00	89,00	123,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)		0,15	0,15
зачет	-	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)		8,85	8,85
подготовка к зачету	-	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации		зачет	зачет

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

##### **Раздел 1. Пластиды и митохондрии как носители генетической информации. Молекулярные основы ЦМС.**

*Подраздел 1.1.* Пластиды и митохондрии как носители генетической информации. Введение. Предмет изучения. Внеядерная наследственность как специфическая область генетики. История основных открытий. Критерии нехромосомного наследования признаков. Задачи внеядерной наследственности и ее роль в селекции. Геном пластид. Типы пластид и их взаимоотношения. Репликация и биогенез пластид. Перенос пластид и пластидных генов в процессе оплодотворения. Ядерные и цитоплазматические мутации, приводящие к дефектам фотосинтеза у высших растений. Открытие ДНК пластид. Количественное содержание ДНК пластид и их плоидность. Эволюционные перестройки генома хлоропластов. Хлоропластные гены.

*Подраздел 1.2.* Молекулярные основы цитоплазматической мужской стерильности у растений. Митохондриальная ДНК у кукурузы с Т-типом ЦМС. Митохондриальная ДНК у стерильных форм риса. Митохондриальная ДНК у подсолнечника с гибридной цитоплазматической мужской стерильностью. Молекулярная природа восстановителей фертильности.

##### **Раздел 2. ЦМС и ее роль в селекции .**

*Подраздел 2.1.* Общие принципы использования ЦМС для производства гибридов. Гибридные системы при производстве семян кукурузы, подсолнечника, сорго, сахарной свеклы

*Подраздел 2.2.* Генетические системы для производства гибридных семян на примере пшеницы. Общие принципы использования ЦМС для гибридного семеноводства сельскохозяйственных растений. Пшеница как объект гетерозисной селекции. ЦМС пшеницы. Использование гаметоцитов. Использование генной мужской стерильности. «Фертильные» цитоплазмы. Взаимодействие ядерных, цитоплазматических генов и среды.

#### 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке

##### к занятиям по подразделам

##### 4.2.1. Очная форма обучения

Не предусмотрено

##### 4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<i>Раздел 1.</i> Пластиды и митохондрии как носители генетической информации. Молекулярные основы ЦМС.	<b>2</b>	-		66
<i>Подраздел 1.1.</i> Пластиды и митохондрии как носители генетической информации.	1	-		33,0
<i>Подраздел 1.2.</i> Молекулярные основы ЦМС у растений.	1	-		33,0
<i>Раздел 2.</i> ЦМС и ее роль в селекции.	<b>2</b>	<b>8</b>		56,5
<i>Подраздел 2.1.</i> Общие принципы использования ЦМС для производства гибридов.	1	6		20,0
<i>Подраздел 2.2.</i> Генетические системы для производства гибридных семян на примере пшеницы.	1	2		36,5
<b>Всего</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		118,65

### 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Ядерные и цитоплазматические мутации, приводящие к дефектам фотосинтеза у высших растений.	Давыденко О.Г. Нехромосомная наследственность: Курс лекций / О.Г. Давыденко - Минск: Изд-во БГУ, 2001 - 188с.		20
2	Открытие ДНК пластид.	Давыденко О.Г. Нехромосомная наследственность: Курс лекций / О.Г. Давыденко - Минск: Изд-во БГУ, 2001 - 188с.		20
3	Митохондриальные геномы растений.	Давыденко О.Г. Нехромосомная наследственность: Курс лекций / О.Г. Давыденко - Минск: Изд-во БГУ, 2001 - 188с.		20
4	Происхождение эукариотической клетки. Эволюция форм жизни с точки зрения эндосимбиотической теории.	Давыденко О.Г. Нехромосомная наследственность: Курс лекций / О.Г. Давыденко - Минск: Изд-во БГУ, 2001 - 188с.		20
5	Взаимодействие ядерных, цитоплазматических генов и внешней среды.	Давыденко О.Г. Нехромосомная наследственность: Курс лекций / О.Г. Давыденко - Минск: Изд-во БГУ, 2001 - 188с.		16,65
6	Молекулярная природа восстановителей фертильности.	Давыденко О.Г. Нехромосомная наследственность: Курс лекций / О.Г. Давыденко - Минск: Изд-во БГУ, 2001 - 188с.		22
Всего				118,65

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
<i>Подраздел 1.1.</i> Пластиды и митохондрии как носители генетической информации.	ПК-4 – способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	З	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
		У	ИД7 <sub>ПК-4</sub>
		Н	ИД8 <sub>ПК-4</sub>
<i>Подраздел 1.2.</i> Молекулярные основы	ПК-4 – способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяй-	З	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
		У	ИД7 <sub>ПК-4</sub>

ЦМС у растений.	ственных культур, системы защиты растений, сорта	Н	ИД8 ПК-4
<i>Подраздел 2.1.</i> Общие принципы использования ЦМС для производства гибридов	ПК-4 – способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	З	ИД6 ПК-4
		У	ИД7 ПК-4
		Н	ИД8 ПК-4
<i>Подраздел 2.2.</i> Генетические системы для производства гибридных семян на примере пшеницы	ПК-4 – способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	З	ИД6 ПК-4
		У	ИД7 ПК-4
		Н	ИД8 ПК-4

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкала оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Академическая оценка по 4-х балльной шкале				

### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

#### Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Магистрант выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Магистрант выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Магистрант выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Магистрант выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

#### Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев

Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

## Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Магистрант демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Магистрант демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Магистрант демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Магистрант демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

## Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Магистрант уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Магистрант в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Магистрант в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Магистрант не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

**5.3. Материалы для оценки достижения компетенций****5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации****5.3.1.1. Вопросы к экзамену**

Не предусмотрены

**5.3.1.2. Задачи к экзамену**

Не предусмотрены

**5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой**

Не предусмотрен

**5.3.1.4. Вопросы к зачету**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	В чем заключается специфика нехромосомной наследственности как области общей генетики?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
2.	По каким критериям можно судить о том, что признак наследуется нехромосомно? Достаточно ли только одного из критериев?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
3.	Какие основополагающие открытия были сделаны в области внеядерной наследственности?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
4.	В каких фундаментальных областях практики могут быть применены знания, полученные при изучении внеядерной наследственности.	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
5.	Пластиды как носители генетической информации.	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
6.	Типы пластид и их взаимопревращение		
7.	Почему пластиды и пластидные гены чаще наследуются по материнской линии?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
8.	Как происходит перенос пластид и пластидных генов в половом процессе у высших растений?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
9.	Митохондрии как носители генетической информации	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
10.	Как агрегатирована ДНК в пластидах		
11.	Как агрегатирована ДНК в митохондриях	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
12.	Митохондриальный геном у растений.	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
13.	Эволюционное происхождение клеточных органелл	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
14.	Относительная генетическая автономность митохондрий и пластид	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
15.	Возникновение эукариотической клетки.	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
16.	Митохондриальная ДНК у кукурузы с Т-типом ЦМС	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
17.	Гетерозис как метод селекции перекрестноопыляющихся растений	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
18.	Использование ЦМС в гетерозисной селекции кукурузы.	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
19.	Использование ЦМС в гетерозисной селекции подсолнечника.	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
20.	Использование ЦМС в гетерозисной селекции сахарной свеклы.	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub> ИД7 <sub>ПК-4</sub> ИД8 <sub>ПК-4</sub>

**5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)**

Не предусмотрено

**5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)**

Не предусмотрено

**5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля****5.3.2.1. Вопросы тестов**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
---	------------	-------------	-----

1	<p>Нехромосомную природу наследственности имеют следующие признаки.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пестролистость у растений ночной красавицы, кукурузы, львиного зева.</li> <li>2. ЦМС у растений.</li> <li>3. Верны все ответы.</li> <li>4. Хлорофилльные мутации у растений.</li> </ol>	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
2	<p>Материнский тип наследования характерен для следующих признаков.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Верны все ответы.</li> <li>2. Пестролистость у растений ночной красавицы, кукурузы, львиного зева.</li> <li>3. Хлорофилльные мутации у растений.</li> <li>4. ЦМС у растений.</li> </ol>	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
3	<p>Фенотипически ЦМС у растений проявляется, когда :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пыльники на растениях не формируются.</li> <li>2. В пыльниках формируется нежизнеспособная пыльца.</li> <li>3. В пыльниках формируется нормальная пыльца, но они не растрескиваются и пыльца из них не попадает на рыльце пестика</li> <li>4. Верны все ответы.</li> </ol>	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
4	<p>Тип мужской стерильности, контролируемый только генами ядра называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ЦМС.</li> <li>2. Митохондриальная.</li> <li>3. ГМС.</li> <li>4. Пластидная</li> </ol>	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
5	<p>Тип мужской стерильности, контролируемый взаимодействием генов ядра и цитоплазмы, называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ГМС.</li> <li>2. ЦМС.</li> <li>3. Митохондриальная.</li> <li>4. Пластидная.</li> </ol>	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
6	<p>Гипотезы, объясняющие причину возникновения ЦМС :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ЦМС имеет вирусную природу (вирусная).</li> <li>2. Верны все ответы.</li> <li>3. ЦМС возникает при отдаленной гибридизации (несоответствие цитоплазмы и ядра, возникающее при отдаленной гибридизации).</li> <li>4. ЦМС возникает в результате специфических мутаций плазмогенов.</li> </ol>	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
7	<p>Стерильный аналог фертильной линии получают в результате следующих скрещиваний:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. анализирующие.</li> <li>2. полигибридные.</li> <li>3. взаимные.</li> <li>4. насыщающие (беккроссы).</li> </ol>	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
8	<p>Линия – закрепитель стерильности – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сохраняется</li> <li>2. линия, при скрещивании с которой в F<sub>1</sub> восстанавливается</li> </ol>	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>

	<p>фертильность.</p> <p>3. линия, при скрещивании с которой в F1 стерильность сохраняется у половины потомства.</p> <p>4. линия, при скрещивании с которой в F1 фертильность восстанавливается у половины потомства</p>		
9	<p>Получения гетерозисных гибридов на основе ЦМС возможно по схеме:</p> <p>1. восстановления фертильности.</p> <p>2. полного восстановления фертильности.</p> <p>3. частичного восстановления фертильности.</p> <p>4. закрепления стерильности</p>	ПК-4	3 ИД <sub>бПК-4</sub>
10	<p>Получения гетерозисных гибридов на основе ЦМС возможно по схеме:</p> <p>1. закрепления стерильности</p> <p>2. частичного восстановления фертильности.</p> <p>3. неполного восстановления фертильности.</p> <p>4. восстановления фертильности.</p>	ПК-4	3 ИД <sub>бПК-4</sub>
11	<p>Существуют следующие формы изменчивости:</p> <p>1. Генотипическая.</p> <p>2. Фенотипическая.</p> <p>3. Мутационная.</p> <p>4. Верны все ответы.</p>	ПК-4	3 ИД <sub>бПК-4</sub>
12	<p>Комбинативная изменчивость – это изменчивость, которая:</p> <p>1. Не передается по наследству.</p> <p>2. Возникает и сохраняется в течение онтогенеза.</p> <p>3. Передается по наследству в течение нескольких поколений.</p> <p>4. Передается по наследству.</p>	ПК-4	3 ИД <sub>бПК-4</sub>
13	<p>Модификационная изменчивость – это изменчивость, которая :</p> <p>1. Не передается по наследству.</p> <p>2. Передается по наследству в течение нескольких поколений.</p> <p>3. Передается по наследству.</p> <p>4. Возникает при гибридизации.</p>	ПК-4	3 ИД <sub>бПК-4</sub>
14	<p>Норма реакции генотипа – это :</p> <p>1. Способ генотипа реагировать на постоянство окружающей среды.</p> <p>2. Способ генотипа реагировать на изменение температурных условий.</p> <p>3. Способ генотипа реагировать на изменение окружающей среды.</p> <p>4. Способ генотипа изменяться в зависимости от внутреннего состояния организма.</p>	ПК-4	3 ИД <sub>бПК-4</sub>
15	<p>Вариационный ряд – это :</p> <p>1. Сгруппированные по классам и расположенные последовательно в возрастающем или убывающем значении признаки с указанием их частоты.</p> <p>2. Сгруппированные по классам значения признаков с указанием их частоты.</p> <p>3. Расположенные последовательно значения признаков.</p> <p>4. Значения признаков с указанием их частоты.</p>	ПК-4	3 ИД <sub>бПК-4</sub>
16	<p>Чистая линия – это:</p>	ПК-4	3 ИД <sub>бПК-4</sub>

	<p>1.потомство самоопыляющегося растения.</p> <p>2.потомство гомозиготного самоопыляющегося растения.</p> <p>3.потомство гомозиготного растения.</p> <p>4.потомство растения.</p>		
17	<p>Мутация – это :</p> <p>1.Прерывистое изменение наследственности какого-либо признака.</p> <p>2.Прерывистое, скачкообразное изменение наследственности какого-либо признака.</p> <p>3.Скачкообразное изменение наследственности какого-либо признака.</p> <p>4.Прерывистое, скачкообразное изменение какого-либо признака.</p>	ПК-4	3 ИД <sub>бПК-4</sub>
18	<p>К геномным мутациям относится:</p> <p>1.Потеря хромосомного участка.</p> <p>2.Удвоение нуклеотидов.</p> <p>3.Удвоение какого-либо участка хромосомы.</p> <p>4.Полиплоидия.</p>	ПК-4	3 ИД <sub>бПК-4</sub>
19	<p>К хромосомным мутациям относятся:</p> <p>1.Нехватки (делеции).</p> <p>2.Гаплоидия.</p> <p>3.Анеуплоидия.</p> <p>4.Вставка нуклеотидов.</p>	ПК-4	3 ИД <sub>бПК-4</sub>
20	<p>Примеры множественного аллелизма:</p> <p>1.Окраска глаз у дрозофилы.</p> <p>2.Окраска меха у кроликов.</p> <p>3.Верны все ответы.</p> <p>4.Рисунки на листьях белого клевера.</p>	ПК-4	3 ИД <sub>бПК-4</sub>
21	<p>Формулировка закона гомологических рядов Н. И. Вавилова:</p> <p>1.близкие организмы характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости с такой правильностью, что, зная ряд форм в пределах одного вида, можно предположить нахождение параллельных форм у других видов и родов.</p> <p>2.Виды и роды генетически близкие характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости.</p> <p>3.Виды и роды генетически далекие характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости с такой правильностью, что, зная ряд форм в пределах одного вида, можно предположить нахождение параллельных форм у других видов и родов.</p> <p>4.Сходными рядами наследственной изменчивости обладают виды живых организмов</p>	ПК-4	3 ИД <sub>бПК-4</sub>
22	<p>Что такое полиплоидия?:</p> <p>1.Наследственная изменчивость, связанная с кратным геному увеличением числа хромосом.</p> <p>2.Наследственная изменчивость, связанная увеличением числа наборов хромосом.</p> <p>3.Изменчивость числа хромосом.</p> <p>4.Изменчивость наборов хромосом.</p>	ПК-4	3 ИД <sub>бПК-4</sub>
23	<p>Что такое полиплоидизация?:</p> <p>1.Увеличение хромосом.</p> <p>2.Увеличение числа хромосом.</p>	ПК-4	3 ИД <sub>бПК-4</sub>

	3. Возникновение полиплоидных клеток и особей. 4. Увеличение числа отдельных хромосом.		
24	Какой из типов полиплоидизации имеет существенное значение в практической селекции?: 1. Митотическая. 2. Мейотическая. 3. Зиготическая. 4. Цитологическая.	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
25	Сбалансированный полиплоидный ряд имеет следующее число хромосом: 1. $2n, 3n$ ; 2. $2n, 4n, 6n$ ; 3. $1n, 2n, 3n$ ; 4. $5n, 7n$ .	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
26	Полиплоидный ряд пшеницы представлен следующими видами: –: 14-ти хромосомный, 28-ми хромосомный, 42-х хромосомный. –: 12-ти хромосомный, 24-х хромосомный, 36-ти хромосомный. –: 18-ти хромосомный; 36-ти хромосомный. –: 9-ти хромосомный, 18-ти хромосомный.	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
27	Гаплоиды – это 1. Организмы, у которых число хромосом нечетное. 2. Организмы, у которых число хромосом в соматических клетках в два раза меньше, по сравнению с диплоидным. 3. Организмы, у которых число хромосом в половых клетках в два раза меньше, по сравнению с диплоидным. 4. Организмы, у которых число хромосом в соматических клетках в два раза меньше, по сравнению с родительским организмом.	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
28	Автополиплоиды встречаются среди следующих видов растений: 1. Рожь, гречиха, клевер. 2. Пшеница. 3. Тритикале. 4. Кукуруза.	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
29	4.	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
30	Триплоидные гибриды: 1. Бесплодны; 2. Плодовиты; 3. Фертильны. 4. Не цветут.	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
31	Наиболее часто, для искусственной полиплоидизации используется вещество –: 1. Закись азота. 2. Колхицин. 3. Нафталин. 4. Гидрохлорид.	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
32	Отдаленная гибридизация – это : 1. скрещивание между организмами, относящимися к разным видам или родам. 2. скрещивание между организмами, произрастающими в разных	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>

	экологических условиях. 3.скрещивание между географически–отдаленными организмами. 4.скрещивание между организмами, относящимися к разным видам.		
33	Главные препятствия отдаленной гибридизации: 1.географическая изоляция видов, разобщенность их ареалов. 2.препятствия к опылению у растений из–за несовпадения циклов развития. 3.препятствия к оплодотворению растений, обусловленные несовместимостью генотипов. 4.верны все ответы.	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
34	Мичуринские методы преодоления нескрещиваемости растений: 1.метод предварительного вегетативного сближения. 2.верны все ответы. 3.метод опыления смесью пыльцы. 4.метод посредника.	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
35	Причина бесплодия отдаленных гибридов – это: 1.равное число хромосом у скрещиваемых видов. 2.кратное число хромосом у скрещиваемых видов. 3.разное число хромосом у скрещиваемых видов. 4.четное число хромосом у скрещиваемых видов.	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
36	Причина бесплодия отдаленных гибридов – это: 1.нарушение конъюгации хромосом у гибридов F <sub>1</sub> . 2.отсутствие или нарушение конъюгации хромосом у гибридов F <sub>1</sub> . 3.наличие конъюгации хромосом у гибридов F <sub>1</sub> . 4.отсутствие или нарушение конъюгации хромосом у родителей и гибридов.	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
37	Причина бесплодия отдаленных гибридов – это: 1.Совместимость хромосом одного вида с цитоплазмой другого. 2.Несовместимость хромосом одного вида с цитоплазмой другого. 3.Несовместимость генов одного вида с цитоплазмой другого. 4.Несовместимость клеток одного вида с цитоплазмой другого.	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
38	Стерильность отдаленных гибридов : 1.это способность гибридов формировать семена. 2.это способность формировать семена. 3.это способность гибридов к оплодотворению. 4.это неспособность гибридов формировать семена.	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
39	Конгруэнтные скрещивания: 1.это скрещивания разных родов, в которых родительские формы имеют «соответственные» наборы хромосом, способные комбинироваться у гибридов без потери жизнеспособности и фертильности. 2.это скрещивания близких видов, в которых родительские формы имеют «соответственные» наборы хромосом, способные комбинироваться у гибридов без потери жизнеспособности и фертильности. 3.это скрещивания организмов, в которых родительские формы не имеют хромосом, способных комбинироваться у гибридов без	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>

	<p>потери жизнеспособности и фертильности.</p> <p>4.это скрещивания, в которых родительские формы имеют наборы хромосом, не способные комбинироваться у гибридов без потери жизнеспособности и фертильности.</p>		
40	<p>Инконгруэнтные скрещивания:</p> <p>1.это скрещивания, в которых родительские формы имеют «несоответственные» наборы хромосом или разное их число.</p> <p>2.это скрещивания близких видов, в которых родительские формы имеют «соответственные» наборы хромосом, способные комбинироваться у гибридов без потери жизнеспособности и фертильности.</p> <p>3.это скрещивания организмов, в которых родительские формы не имеют хромосом, способных комбинироваться у гибридов без потери жизнеспособности и фертильности.</p> <p>4.это скрещивания, в которых родительские формы имеют наборы хромосом, не способные комбинироваться у гибридов без потери жизнеспособности и фертильности.</p>	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
41	<p>Аутбридинг:</p> <p>1.это скрещивание особей, родственных между собой.</p> <p>2.это скрещивание особей.</p> <p>3.это близкородственное скрещивание.</p> <p>4.это скрещивание особей, не родственных между собой.</p>	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
42	<p>Инбридинг:</p> <p>1.скрещивание не родственных особей.</p> <p>2.скрещивание особей, находящихся между собой в близком родстве.</p> <p>3.скрещивание особей.</p> <p>4.скрещивание особей друг с другом.</p>	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
43	<p>Самооплодотворение:</p> <p>1.это крайняя степень выражения аутбридинга.</p> <p>2. это крайняя степень признака.</p> <p>3.это крайняя степень депрессии.</p> <p>4.это крайняя степень выражения инбридинга.</p>	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
44	<p>Аутбридинг:</p> <p>1.ведет к усилению наследственной изменчивости .</p> <p>2.усиливает депрессию.</p> <p>3.увеличивает гомозиготность.</p> <p>4.обуславливает константность потомства.</p>	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
45	<p>Депрессия при инбридинге :</p> <p>1. связана с переходом генов в гетерозиготное состояние.</p> <p>2.связана с переходом летальных генов в гомозиготное состояние.</p> <p>3.связана с переходом генов.</p> <p>4.связана с переходом генов в гомозиготное состояние.</p>	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
46	<p>Гетерозис :</p> <p>1.это увеличение мощности, жизнеспособности и продуктивности гибридов по сравнению с родительскими формами.</p> <p>2.это увеличение мощности, жизнеспособности и продуктивности гибридов первого поколения по сравнению с родительскими формами.</p>	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>

	3.это продуктивности гибридов первого поколения по сравнению с родительскими формами. 4.это увеличение жизнеспособности гибридов первого поколения.		
47	Общая комбинационная способность линии: 1.это средняя ценность линии в гибридных комбинациях. 2.это наибольшая ценность линии в гибридных комбинациях. 3.это наименьшая ценность линии в гибридных комбинациях. 4.это средняя ценность линии.	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
48	Специфическая комбинационная способность линии: 1.это ценность линии в прямом скрещивании. 2.это ценность линии в обратном скрещивании. 3.это ценность линии в конкретном скрещивании. 4.это ценность линии в реципрокном скрещивании.	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
49	Методом топкросса определяют: 1.комбинационную способность. 2.ОКС. 3.СКС. 4.ОКС И СКС.	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
50	Методом диаллельных скрещиваний определяют: 1.СКС. 2.ОКС. 3.ОКС и СКС. 4.комбинационную способность.	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
51	Чтобы создать стерильный аналог самоопыленной линии, необходимо: 1.провести насыщающее скрещивание(беккросс). 2. провести анализирующее скрещивание. 3.провести взаимные скрещивания. 4.провести серию насыщающих скрещиваний (беккроссов).	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>
52	У каких культур в производственных посевах широкое распространение имеют гетерозисные гибриды, полученные на основе ЦМС?: 1.пшеница. 2.подсолнечник, сахарная свекла, кукуруза. 3.ячмень. 4.овес.	ПК-4	3 ИДб <sub>ПК-4</sub>

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	В чем заключается специфика нехромосомной наследственности как области общей генетики?	ПК-4	ИДб <sub>ПК-4</sub>
2	Почему в понятие носителей цитоплазматических генов не включают плазмиды, эписомы, внутриклеточные симбионты, инфекционные агенты и т.п.?	ПК-4	ИДб <sub>ПК-4</sub>
3	Какие основополагающие открытия были сделаны в области нехромосомной наследственности? Почему эта область генетики долгие годы медленно развивалась?	ПК-4	ИДб <sub>ПК-4</sub>
4	Как отличить хромосомно наследуемый признак от нехромосомно наследуемого?	ПК-4	ИДб <sub>ПК-4</sub>

5	По каким критериям можно судить о том, что признак наследуется нехромосомно? Достаточно ли только одного из критериев?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
6	В каких фундаментальных областях биологии и в каких областях практики могут быть применены знания, полученные при изучении нехромосомной наследственности.	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
7	Какие факты заставили ученых уже в конце XIX века думать, что пластиды "это клетка в клетке", что они автономны?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
8	Какие клеточные органеллы непрерывны (никогда не возникают <i>denovo</i> ), а какие создаются вновь?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
9	Как была доказана генетическая тождественность хлоропластов, хромопластов и лейкопластов?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
10	Как осуществляется размножение пластид?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
11	Приведите примеры взаимопревращения пластид.	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
12	Если в процессе эволюции некоторые гены хлоропластов переместились в ядро, то почему это не произошло со всеми генами хлоропластов?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
13	Каково количественное соотношение между пластидной и ядерной ДНК?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
14	Какова длина молекулы ДНК хлоропласта и сколько потенциально генов такая молекула может кодировать?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
15	Из какого факта следует, что не все белки хлоропласта кодируются хлоропластной ДНК?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
16	Какой геном эволюционирует быстрее - хлоропластный, митохондриальный или ядерный?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
17	Можно ли использовать хлоропластную ДНК как маркер для изучения эволюции видов?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
18	Чем можно объяснить редкое распространение цитоплазматически наследуемых болезней у человека?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
19	Почему именно митохондриальный геном удобно использовать для анализа эволюции человека?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
20	Какие органеллы более автономны — пластиды или митохондрии?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
21	О чем может свидетельствовать наличие сходных нуклеотидных последовательностей в геноме пластид и митохондрий растений?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
22	Какие две основные точки зрения существуют на происхождение пластид и митохондрий?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
23	Какие основные группы аргументов свидетельствуют в пользу гипотезы эндосимбиотического происхождения органелл?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
24	Является ли общность происхождения органелл и прокариот аргументом в пользу эндосимбиотического происхождения клеточных органелл?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
25	Имеют ли хлоропласты высших растений общего предка?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
26	Могут ли иметь общий молекулярный механизм возникновения ЦМС виды растений, у которых она возникает спонтанно и виды, у которых она возникает при объединении чужеродных геномов и цитоплазмы?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>

27	Когда и кем впервые высказана гипотеза о митохондриальной природе ЦМС?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
28	Что такое химерные гены и как они возникают?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
29	Какие продукты вырабатываются химерными генами мужски стерильных растений и как эти продукты действуют?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
30	Является ли ЦМС фундаментальной или прикладной проблемой науки?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
31	Всегда ли необходима селекция линий-восстановителей фертильности для производства гетерозисных семян на основе ЦМС?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
32	Какой экономический интерес представляет собой производство гибридных гетерозисных семян?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
33	Цитоплазмы каких сородичей мягкой пшеницы могут приводить к возникновению ЦМС?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
34	Каким образом создают линии-восстановители фертильности для "гибридной" ЦМС?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>
35	Какие преимущества и недостатки для производства гетерозисных семян имеет "гибридная" ЦМС?	ПК-4	ИД6 <sub>ПК-4</sub>

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	<p>У пшеницы цитоплазматическая мужская стерильность детерминируется плазмагеном <math>ЦИТ^S</math> и рецессивными аллелями ядерных генов <math>rf1</math> и <math>rf2</math>. Фертильная пыльца развивается, если растения имеют плазмаген <math>ЦИТ^N</math> и любые сочетания ядерных генов или плазмаген <math>ЦИТ^S</math> и доминантные ядерные комплементарные гены <math>Rf1</math> и <math>Rf2</math> в гомозиготном или гетерозиготном состоянии. Растения, имеющие плазмаген <math>ЦИТ^S</math> и только один из комплементарных доминантных ядерных генов, формируют полустерильную пыльцу (часть пыльцевых зерен у них может быть фертильной). Подбирали восстановитель фертильности для стерильного аналога сорта пшеницы <i>Тарасовская 29</i>. Какой процент растений, полученных в результате скрещивания в нижеприведенных комбинациях, будет иметь полностью или частично фертильную пыльцу?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>ЦИТ^S rf1 rf1 rf2 rf2 \times ЦИТ^S Rf1 Rf1 Rf2 rf2</math>.</li> <li><math>ЦИТ^S rf1 rf1 rf2 rf2 \times ЦИТ^N Rf1 Rf1 rf2 rf2</math>.</li> <li><math>ЦИТ^S rf1 rf1 rf2 rf2 \times ЦИТ^S Rf1 Rf1 Rf2 Rf2</math>.</li> <li><math>ЦИТ^S rf1 rf1 rf2 rf2 \times ЦИТ^N rf1 rf1 rf2 rf2</math>.</li> </ol>	ПК-4	ИД7 <sub>ПК-4</sub> , ИД8 <sub>ПК-4</sub>
2	<p>У кукурузы с молдавским типом стерильности цитоплазматическая мужская стерильность детерминируется плазмагеном <math>ЦИТ^S</math> и рецессивными ядерными генами <math>rf rf</math>. Доминантный аллель гена <math>Rf</math> обуславливает развитие фертильной пыльцы как при наличии плазмагена <math>ЦИТ^S</math>, так</p>	ПК-4	ИД7 <sub>ПК-4</sub> , ИД8 <sub>ПК-4</sub>

	<p>и <math>ЦИТ^N</math>. Если растение имеет плазмаген <math>ЦИТ^N</math>, то оно образует фертильную пыльцу как при наличии в генотипе доминантных, так и рецессивных аллелей гена <math>Rf</math>. При скрещивании линий кукурузы, имеющих генотипы <math>ЦИТ^S rf</math> и <math>ЦИТ^N Rf Rf</math>, получили 120 растений F1.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сколько растений F1 могли иметь стерильную пыльцу?</li> <li>2. Сколько растений F1 могли иметь плазмаген <math>ЦИТ^S</math>?</li> <li>3. При опылении растений, имеющих генотип <math>ЦИТ^S rfrf</math>, пыльцой растения, имеющего генотип <math>ЦИТ^N Rfrf</math>, получили 236 растений F1. Сколько из них могли иметь фертильную пыльцу?</li> <li>4. У скольких растений в данной комбинации был плазмаген <math>ЦИТ^S</math>?</li> <li>5. Сколько растений в данной комбинации может иметь в F2 стерильную пыльцу (%)?</li> </ol>		
3	<p>У кукурузы стерильные линии, обладающие признаком ЦМС, содержат плазмаген <math>ЦИТ^S</math> и рецессивные ядерные гены <math>rfrf</math>. Доминантный ядерный ген <math>Rf</math> в гомозиготном или гетерозиготном состоянии обуславливает развитие фертильной пыльцы. Плазмаген <math>ЦИТ^N</math> обуславливает развитие фертильной пыльцы как в присутствии ядерного гена <math>Rf</math>, так и его рецессивного аллеля <math>rf</math>. Растения с генотипом <math>ЦИТ^S rf rf</math> опыляли пыльцой растений с генотипом <math>ЦИТ^N Rf Rf</math> и получили 122 гибрида.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сколько гибридов в данной комбинации могли иметь плазмаген <math>ЦИТ^S</math>?</li> <li>2. Сколько гибридов могли иметь фертильную пыльцу?</li> <li>3. В другой комбинации получили гибриды от скрещивания линии, имеющей генотип <math>ЦИТ^S rf rf</math>, с растениями, имеющими генотип <math>ЦИТ^S Rf Rf</math>. Всего получили 116 растений. Сколько из них могли иметь фертильную пыльцу?</li> <li>4. Сколько процентов растений, полученных от дальнейшего самоопыления гибридов, в данной комбинации могли иметь фертильную пыльцу?</li> <li>5. Сколько процентов растений в данной комбинации могли иметь плазмаген <math>ЦИТ^S</math>?</li> </ol>	ПК-4	ИД7 <sub>ПК-4</sub> , ИД8 <sub>ПК-4</sub>
4	<p>У кукурузы с молдавским типом стерильности цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС) детерминируется плазмагеном <math>ЦИТ^S</math> и рецессивными ядерными генами <math>rf rf</math>. Доминантный аллель гена <math>Rf</math> обуславливает развитие фертильной пыльцы как при наличии плазмагенов <math>ЦИТ^N</math>, так и <math>ЦИТ^S</math>. Если растение имеет плазмаген <math>ЦИТ^N</math>, то оно образует фертильную пыльцу как при наличии в генотипе доминантных, так и рецессивных аллелей гена <math>Rf</math>.</p> <p>Растения кукурузы со стерильной пыльцой и генотипом</p>	ПК-4	ИД7 <sub>ПК-4</sub> , ИД8 <sub>ПК-4</sub>

	<p><math>ЦИТ^S rf rf</math> опыляли пыльцой растений с генотипом <math>ЦИТ^N Rf Rf</math>. В F1 получили 148 растений, в F2– 1280.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сколько растений F1 могли иметь фертильную пыльцу?</li> <li>2. Сколько растений F1 могли иметь плазмаген <math>ЦИТ^S</math>?</li> <li>3. Сколько растений F2 могли иметь фертильную пыльцу и давать нерасщепляющееся потомство?</li> <li>4. Сколько растений F2 могли иметь плазмаген <math>ЦИТ^S</math>?</li> <li>5. Сколько растений F2 могли иметь стерильную пыльцу?</li> </ol>		
5	<p>У кукурузы с молдавским типом стерильности линии с цитоплазматической мужской стерильностью имеют плазмаген <math>ЦИТ^S</math> и рецессивные гены <math>rf rf</math>, локализованные в хромосомах. Во всех остальных случаях растения имеют фертильную пыльцу при любом сочетании плазматена и ядерных генов. У кукурузы подбирали линии-восстановители фертильности пыльцы (ВФ или рестореры): при опылении стерильных линий пыльцой линии-восстановителя фертильности гибриды должны быть фертильными.</p> <p>Сколько растений с фертильной пыльцой может быть получено в следующих комбинациях (%)?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>ЦИТ^S rf rf \times ЦИТ^N Rf rf</math></li> <li>2. <math>ЦИТ^S rf rf \times ЦИТ^N rf rf</math></li> <li>3. <math>ЦИТ^S rf rf \times ЦИТ^S Rf Rf</math></li> <li>4. <math>ЦИТ^S rf rf \times ЦИТ^S Rf rf</math></li> <li>5. Пользуясь цифровыми обозначениями номера комбинации скрещивания, укажите, какая из них может наиболее эффективно использоваться в селекции кукурузы на гетерозис для восстановления мужской фертильности у гибридов F1.</li> </ol>	ПК-4	ИД7 <sub>ПК-4</sub> , ИД8 <sub>ПК-4</sub>
6	<p>У кукурузы с молдавским типом стерильности линии с цитоплазматической мужской стерильностью ЦМС имеют плазмаген <math>ЦИТ^S</math> и рецессивные ядерные гены <math>rf rf</math>. Доминантный ядерный ген <math>Rf</math> в гомозиготном или гетерозиготном состоянии восстанавливает фертильность пыльцы даже при наличии плазматена <math>ЦИТ^S</math>. Плазмаген <math>ЦИТ^N</math> обуславливает развитие фертильной пыльцы при любом сочетании аллелей ядерного гена <math>Rf</math>.</p> <p>Необходимо было подобрать линии-закрепители стерильности, при скрещивании с которыми гибриды должны формировать стерильную пыльцу.</p> <p>Сколько стерильных растений кукурузы (%) может быть получено в F1 при опылении стерильных растений, используемых в качестве материнских в следующих комбинациях скрещивания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>ЦИТ^S rf rf \times ЦИТ^N Rf rf</math></li> <li>2. <math>ЦИТ^S rf rf \times ЦИТ^S Rf rf</math></li> <li>3. <math>ЦИТ^S rf rf \times ЦИТ^N rf rf</math></li> </ol>	ПК-4	ИД7 <sub>ПК-4</sub> , ИД8 <sub>ПК-4</sub>

	<p>4. <math>ЦИТ^S r f f \times ЦИТ^S R f R f</math>?</p> <p>5. Пользуясь цифровыми обозначениями номера комбинации скрещивания, укажите ту, которая может быть использована для закрепления мужской стерильности у кукурузы.</p>		
7	<p>У пшеницы мужская цитоплазматическая стерильность обуславливается плазмагеном <math>ЦИТ^S</math> и двумя парами ядерных комплементарных генов, находящихся в рецессивном состоянии. Если в генотипе содержится плазмаген <math>ЦИТ^S</math> и только один доминантный комплементарный ядерный ген <math>Rf1</math> или <math>Rf2</math>, то растения будут иметь только часть фертильной пыльцы (остальная стерильная). Такие растения называются полустерильными. Полностью фертильная пыльца будет формироваться при наличии в генотипе <math>ЦИТ^N</math> и обоих комплементарных генов <math>Rf1</math> и <math>Rf2</math> в гомозиготном или гетерозиготном состоянии.</p> <p>Стерильную линию-аналог сорта пшеницы <i>Безостая 1</i> опыляли пыльцой растений с генотипом <math>ЦИТ^N Rf1 Rf1 Rf2 Rf2</math>. В F1 получили 148 растений, в F2 – 608.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сколько растений F1 могли иметь частично фертильную пыльцу?</li> <li>2. Сколько растений F1 могли иметь плазмаген <math>ЦИТ^S</math>?</li> <li>3. Сколько растений F2 могли иметь плазмаген <math>ЦИТ^S</math>?</li> <li>4. Сколько растений F2 могли иметь частично стерильную пыльцу?</li> <li>5. Сколько растений F2 могли иметь полностью стерильную пыльцу?</li> </ol>	ПК-4	ИД7 <sub>ПК-4</sub> , ИД8 <sub>ПК-4</sub>
8	<p>У пшеницы цитоплазматическая мужская стерильность детерминируется плазмагеном <math>ЦИТ^S</math> и рецессивными ядерными генами <math>r f 1</math> и <math>r f 2</math>. Растения с фертильной пыльцой могут быть только в том случае, если они будут иметь плазмаген <math>ЦИТ^N</math> или оба доминантных комплементарных гена <math>Rf1</math> и <math>Rf2</math> в гомозиготном или гетерозиготном состоянии. Во всех остальных случаях гибриды будут полустерильными.</p> <p>Стерильный аналог сорта пшеницы <i>Саратовская 29</i> опыляли пыльцой растений, имеющих генотип <math>ЦИТ^N Rf1 Rf1 Rf2 Rf2</math>. В F1 получили 123 гибрида, в F2 – 288.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сколько растений F1 могли иметь полустерильную пыльцу?</li> <li>2. Сколько растений F1 могли иметь плазмаген <math>ЦИТ^S</math>?</li> <li>3. Сколько растений F2 могли быть стерильными?</li> <li>4. Сколько растений F2 могли иметь плазмаген <math>ЦИТ^S</math>?</li> <li>5. Сколько процентов стерильных растений можно получить в результате опыления стерильного аналога сорта <i>Саратовская 29</i> пыльцой растений, имеющих генотип <math>ЦИТ^N r f 1 r f 1 Rf2 Rf2</math> ?</li> </ol>	ПК-4	ИД7 <sub>ПК-4</sub> , ИД8 <sub>ПК-4</sub>

### 5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ Не предусмотрено

### 5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы Не предусмотрено

## 5.4. Система оценивания достижения компетенций

### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ПК-4 Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта				
Индикаторы достижения компетенции <u>ПК-4</u>		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы к зачету	задачи	вопросы по курсовому проекту (работе)
ИД6 <sub>ПК-4</sub>	Знает принципы построения моделей сортов и гибридов	1-20	8	
ИД7 <sub>ПК-4</sub>	Умеет разрабатывать модели сортов и гибридов на основе достижений современной науки, в том числе с использованием методов математической статистики	1-20	8	
ИД8 <sub>ПК-4</sub>	Построения моделей сортов и гибридов на основе достижений современной науки, в том числе с использованием методов математической статистики	1-20	8	

### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-4 Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта				
Индикаторы достижения компетенции <u>ПК-4</u>		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
ИД6 <sub>ПК-4</sub>	Знает принципы построения моделей сортов и гибридов	1-52	1-35	1-8
ИД7 <sub>ПК-4</sub>	Умеет разрабатывать модели сортов и гибридов на основе достижений современной науки, в том числе с использованием методов математической статистики	1-52	1-35	1-8
ИД8 <sub>ПК-4</sub>	Построения моделей сортов и гибридов на основе достижений современной науки, в том числе с использованием методов математической статистики	1-52	1-35	1-8

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Генетика. Под редакцией А. А.Жученко. М.: КолосС, 2004, - 480 с.	Учебное	Основная
2	Давыденко О.Г. Нехромосомная наследственность: Курс лекций / О.Г. Давыденко - Минск: Изд-во БГУ, 2001 - 188с.	Учебное	Основная
3	Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов вузов / С.Г. Инге-Вечтомов - Санкт-Петербург: Издательство Н-Л, 2010 - 718 с.	Учебное	Дополнительная
4	ПЦР в реальном времени / [Д.В. Ребриков и др.] ; под ред. Д.В. Ребрикова .— Москва : Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний", 2015 .— 223 с. : ил., табл. — Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр. в конце гл. — Предм. указ.: с. 216-223 .— ISBN 978-5-9963-2954-0 .— <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70781">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70781</a> >.	Учебное	Дополнительная
5	Внеядерное наследование признаков[ Электронный ресурс] : методические указания по освоению дисциплины для магистрантов по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, направленность (профиль) Селекция, сортоиспытание и сертификация семян сельскохозяйственных растений [сост. Т. Г. Ващенко].– Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2021.	Методическое	
6	Аграрная наука	Периодическое	
7	Вестник российской сельскохозяйственной науки	Периодическое	
8	Достижения науки и техники АПК	Периодическое	
9	Зерновое хозяйство	Периодическое	
10	Российская сельскохозяйственная наука	Периодическое	
11	Селекция, семеноводство и генетика	Периодическое	
12	Сельскохозяйственная биология	Периодическое	

### 6.2. Ресурсы сети Интернет

#### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2	ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3	ЮРАЙТ	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>
4	IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	E-library	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
6	Электронная библиотека ВГАУ	<a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>

#### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Портал открытых данных РФ	<a href="https://data.gov.ru/">https://data.gov.ru/</a>
2	Справочная правовая система Консультант	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

	Плюс	
3	Аграрная российская информационная система.	<a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>
4	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	<a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	<a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>
2	ФГБУ Россельхозцентр	<a href="https://rosselhocenter.com/">https://rosselhocenter.com/</a>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

<p>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</p>	<p>Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом( в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: планшеты, гербарии, растительный и табличный материал, диапозитивы и слайды, фильмы, определители растений., используемое программное обеспечение : MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p> <p>Лаборатория, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: раздаточный материал для определения видов и разновидностей пшеницы, овса, ячменя, подвидов кукурузы, табличный материал, чашки Петри, фильтровальная бумага, различные сорта с.-х. культур, разборные доски, шпатели, весы, линейки, сноповый материал для апробации с.-х. культур, микроскопы, весы, влагомер, диафаноскоп, счетчик семян</p> <p>Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, используемое программное</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.267</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.246 а</p>

<p>обеспечение...MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice .....</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.269</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232 а</p>
---	---

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)

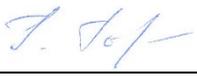
## 8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Частная селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений	Селекции, семеноводства и биотехнологии	

Организация селекционно-семеноводческого процесса		
---	--	--

## Приложение 1

**Лист периодических проверок рабочей программы  
и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав кафедрой селекции, семеноводства и биотехнологии Голева Г.Г. 	Протокол №10 от 3.06.2021	Не требуется	РП актуализирована на 2021-2022 уч.год
Зав кафедрой селекции, семеноводства и биотехнологии Голева Г.Г. 	Протокол №11 от 15.06.2022	Имеется п.3.2, 7.1; 7.2.1	РП актуализирована на 2022-2023 уч.год
Зав кафедрой селекции, семеноводства и биотехнологии Голева Г.Г. 	Протокол №10 от 19.05.2023	Нет	РП актуализирована на 2023-2024 уч.год