Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
агрономии, агрохимии и экологии
_____ Пичугин А.П.
«_27_» _июня_2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.ЭД.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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 57664426B5ADBC86110DA9D0E1A9CE25
Владелец: Агибалов Александр Владимирович
Действителен: с 13.05.2025 до 06.08.2026

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

Воронеж – 2023 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 19.05.2023 г.)

Заведующий кафедрой Голева Г.Г.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 9 от 22.06.2023 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 – непременное 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» является элективной дисциплиной, относится к дисциплинам вариативной части программы, формируемым 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			
		Обучающийся должен знать:	
		ИД1$_{ПК-4}$	Знает методологические и теоретические основы

ПК-4	способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта		моделирования и проектирования
		$ИД2_{ПК-4}$	Знает виды моделей, используемых в агрономии
		Обучающийся должен уметь:	
		$ИД3_{ПК-4}$	Умеет выделять главные и второстепенные компоненты моделей с целью ускорения их разработок
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
		$ИД4_{ПК-4}$	Применение современных программных пакетов проведения моделирования, математических расчетов и статистического анализа агрономической информации

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	54,15	54,15
Общая самостоятельная работа, ч	89,85	89,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	54,00	54,00
лекции	18	18,00
лабораторные-всего	36	36,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	81,00	81,00
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

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	**Семестр**	**Всего**
	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	14,15	14,15
Общая самостоятельная работа, ч	129,85	129,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	14,00	14,00
лекции	4	4,00
лабораторные-всего	10	10,00

Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	121,00	121,00
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 ДНКу 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

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Пластиды и митохондрии как носители	**6**	**10**	**-**	**5**

генетической информации. Молекулярные основы ЦМС.				
Подраздел 1.1. Пластиды и митохондрии как носители генетической информации.	3	-	-	3,0
Подраздел 1.2. Молекулярные основы ЦМС у растений.	3	10	-	2,0
Раздел 2. ЦМС и ее роль в селекции.	**12**	**26**	-	**10**
Подраздел 2.1. Общие принципы использования ЦМС для производства гибридов.	6	18	-	30,0
Подраздел 2.2. Генетические системы для производства гибридных семян на примере пшеницы.	6	8	-	30,0
ВСЕГО	**18**	**36**	-	**81**

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Пластиды и митохондрии как носители генетической информации. Молекулярные основы ЦМС.	**2**	-	-	**65**
Подраздел 1.1. Пластиды и митохондрии как носители генетической информации.	1	-	-	30,0
Подраздел 1.2. Молекулярные основы ЦМС у растений.	1	-	-	35,0
Раздел 2. ЦМС и ее роль в селекции.	**2**	**8**	-	**56,0**
Подраздел 2.1. Общие принципы использования ЦМС для производства гибридов.	1	6	-	30,0
Подраздел 2.2. Генетические системы для производства гибридных семян на примере пшеницы.	1	2	-	26,0
Всего	**4**	**8**	-	**121,0**

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			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.	10	5
2	Открытие ДНК пластид.	Давыденко О.Г. Нехромосомная наследственность: Курс лекций / О.Г. Давыденко - Минск: Изд-во БГУ, 2001 - 188с.	10	10

3	Митохондриальные геномы растений.	Давыденко О.Г. Нехромосомная наследственность: Курс лекций / О.Г. Давыденко - Минск: Изд-во БГУ, 2001 - 188с.	10	15
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.	10	15
5	Взаимодействие ядерных, цитоплазматических генов и внешней среды.	Давыденко О.Г. Нехромосомная наследственность: Курс лекций / О.Г. Давыденко - Минск: Изд-во БГУ, 2001 - 188с.	10	15
6	Молекулярная природа восстановителей фертильности.	Давыденко О.Г. Нехромосомная наследственность: Курс лекций / О.Г. Давыденко - Минск: Изд-во БГУ, 2001 - 188с.	10	15
7	Использования ЦМС для производства гибридов.	Генетика. Под редакцией А. А.Жученко. М.: КолосС, 2004, - 480 с.	10	25
8	Генетические системы для производства гибридных семян на примере пшеницы.	Генетика. Под редакцией А. А.Жученко. М.: КолосС, 2004, - 480 с.	11	21
СВЕГО			**81**	**121,0**

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

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	**Компетенция**	**Индикатор достижения компетенции**	
Подраздел 1.1. Пластиды и митохондрии как носители генетической информации.	ПК-4 – способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	З	ИД1$_{ПК-4}$
		З	ИД2$_{ПК-4}$
		У	ИД3 $_{ПК-4}$
		Н	ИД4 $_{ПК-4}$
Подраздел 1.2. Молекулярные основы ЦМС у растений.	ПК-4 – способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	З	ИД1$_{ПК-4}$
		З	ИД2$_{ПК-4}$
		У	ИД3 $_{ПК-4}$
		Н	ИД4 $_{ПК-4}$
Подраздел 2.1. Общие	ПК-4 – способен создавать модели	З	ИД1$_{ПК-4}$

принципы использования ЦМС для производства гибридов	технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	З	ИД2$_{ПК-4}$
		У	ИД3 $_{ПК-4}$
		Н	ИД4 $_{ПК-4}$
Подраздел 2.2. Генетические системы для производства гибридных семян на примере пшеницы	ПК-4 – способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	З	ИД1$_{ПК-4}$
		З	ИД2$_{ПК-4}$
		У	ИД3 $_{ПК-4}$
		Н	ИД4 $_{ПК-4}$

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкала оценивания достижения компетенций

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

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 точу 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	Компе-тенция	ИДК
1.	В чем заключается специфика нехромосомной наследственности как области общей генетики?	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$

2.	По каким критериям можно судить о том, что признак наследуется нехромосомно? Достаточно ли только одного из критериев?	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
3.	Какие основополагающие открытия были сделаны в области внеядерной наследственности?	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
4.	В каких фундаментальных областях практики могут быть применены знания, полученные при изучении внеядерной наследственности.	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
5.	Пластиты как носители генетической информации.	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
6.	Типы пластид и их взаимопревращение		ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
7.	Почему пластиды и пластидные гены чаще наследуются по материнской линии?	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
8.	Как происходит перенос пластид и пластидных генов в половом процессе у высших растений?	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
9.	Митохондрии как носители генетической информации	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
10.	Как агрегатирована ДНК в пластидах	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
11.	Как агрегатирована ДНК в митоходдриях	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
12.	Митохондриальный геном у растений.	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
13.	Эволюционное происхождение клеточных органелл	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
14.	Относительная генетическая автономность митохондрий и пластид	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
15.	Возникновение эукариотической клетки.	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
16.	Митохондриальная ДНК у кукурузы с Т-типом ЦМС	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
17	Гетерозис как метод селекции перекрестноопыляющихся растений	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
18.	Использование ЦМС в гетерозисной селекции кукурузы.	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
19.	Использование ЦМС в гетерозисной селекции подсолнечника.	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
20.	Использование ЦМС в гетерозисной селекции сахарной свеклы.	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$

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	Компе-тенция	ИДК
1	Нехромосомную природу наследственности имеют следующие признаки. 1.Пестролистость у растений ночной красавицы, кукурузы, львиного зева. 2.ЦМС у растений. 3.Верны все ответы. 4.Хлорофилльные мутации у растений.	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
2	Материнский тип наследования характерен для следующих признаков. 1. Верны все ответы. 2. Пестролистость у растений ночной красавицы, кукурузы, львиного зева. 3. Хлорофилльные мутации у растений. 4. ЦМС у растений.	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
3	Фенотипически ЦМС у растений проявляется, когда : 1.Пыльники на растениях не формируются. 2.В пыльниках формируется нежизнеспособная пыльца. 3.В пыльниках формируется нормальная пыльца, но они не растрескиваются и пыльца из них не попадает на рыльце пестика 4.Верны все ответы.	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
4	Тип мужской стерильности, контролируемый только генами ядра называется: 1.ЦМС. 2. Митохондриальная. 3.ГМС. 4. Пластидная	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
5	Тип мужской стерильности, контролируемый взаимодействием генов ядра и цитоплазмы, называется: 1.ГМС. 2.ЦМС. 3.Митохондриальная. 4.Пластидная.	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
6	Получения гетерозисных гибридов на основе ЦМС возможно по схеме: 1. Восстановления фертильности. 2. Полного восстановления фертильности. 3. Частичного восстановления фертильности. 4. Неполного восстановления фертильности. 5. Создания стерильных линий. *Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую в порядке их возрастания.*	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
7	Стерильный аналог фертильной линии получают в результате следующих скрещиваний: 1.анализирующие. 2.полигибридные. 3.взаимные. 4.насыщающие (беккроссы).	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$

8	Линия – закрепитель стерильности – это: 1. сохраняется 2. линия, при скрещивании с которой в F1 восстанавливается фертильность. 3. линия, при скрещивании с которой в F1 стерильность сохраняется у половины потомства. 4. линия, при скрещивании с которой в F1 фертильность восстанавливается у половины потомства	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
9	Тип заданий: закрытый Перечислите признаки, которые **НЕ ПОДХОДЯТ** для описания хромосом**.** 1. Хромосомы замкнуты в кольцо. 2. Хромосомы состоят и белков и ДНК. 3. При делении хромосомы компактны и хорошо видны в микроскоп. 4. При делении хромосомы находятся в ядре. 5. Хромосомы всегда дихроматидны. *Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую в порядке их возрастания.*	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
10	Получения гетерозисных гибридов на основе ЦМС возможно по схеме: 1. закрепления стерильности 2. частичного восстановления фертильности. 3.неполного восстановления фертильности. 4.восстановления фертильности.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
11	Гетерозис – это: 1. Это увеличение мощности, жизнеспособности и продуктивности гибридов по сравнению с родительскими формами. 2. Это увеличение мощности, жизнеспособности и продуктивности гибридов первого поколения по сравнению с родительскими формами. 3. Это увеличение продуктивности гибридов первого поколения по сравнению с родительскими формами. 4. Это увеличение жизнеспособности гибридов первого поколения.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
12	Комбинативная изменчивость – это изменчивость, которая: 1.Не передается по наследству. 2.Возникает и сохраняется в течение онтогенеза. 3.Передается по наследству в течение нескольких поколений. 4.Передается по наследству.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
13	Модификационная изменчивость – это изменчивость, которая : 1.Не передается по наследству. 2.Передается по наследству в течение нескольких поколений. 3.Передается по наследству. 4.Возникает при гибридизации.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
14	Норма реакции генотипа – это : 1.Способ генотипа реагировать на постоянство окружающей среды.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$

	2.Способ генотипа реагировать на изменение температурных условий. 3.Способ генотипа реагировать на изменение окружающей среды. 4.Способ генотипа изменяться в зависимости от внутреннего состояния организма.		
15	Вариационный ряд – это : 1.Сгруппированные по классам и расположенные последовательно в возрастающем или убывающем значении признаки с указанием их частоты. 2.Сгруппированные по классам значения признаков с указанием их частоты. 3.Расположенные последовательно значения признаков. 4.Значения признаков с указанием их частоты.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
16	Чистая линия – это: 1.потомство самоопыляющегося растения. 2.потомство гомозиготного самоопыляющегося растения. 3.потомство гомозиготного растения. 4.потомство растения.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
17	Мутация – это : 1.Прерывистое изменение наследственности какого–либо признака. 2.Прерывистое, скачкообразное изменение наследственности какого-либо признака. 3.Скачкообразное изменение наследственности какого–либо признака. 4.Прерывистое, скачкообразное изменение какого–либо признака.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
18	Стерильный аналог фертильной линии получают в результате следующих скрещиваний: 1. Ступенчатые. 2. Простые. 3. Насыщающие (беккроссы). 4. Взаимные (реципрокные). 5. Анализирующие.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
19	К хромосомным мутациям относятся: 1.Нехватки (делеции). 2.Гаплоидия. 3.Анеуплоидия. 4.Вставка нуклеотидов.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
20	Примеры множественного аллелизма: 1.Окраска глаз у дрозофилы. 2.Окраска меха у кроликов. 3.Верны все ответы. 4.Рисунки на листьях белого клевера.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
21	Межлинейная гибридизации некоторых форм может приводить к 1. Обеспечению продуктивности 2. Повышению продуктивности 3. Выщеплению признаков 4. Закреплению признаков 5. Сохранению прежней продуктивности	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$

22	Что такое полиплоидия?: 1.Наследственная изменчивость, связанная с кратным геному увеличением числа хромосом. 2.Наследственная изменчивость, связанная увеличением числа наборов хромосом. 3.Изменчивость числа хромосом. 4.Изменчивость наборов хромосом.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
23	Что такое полиплоидизация?: 1.Увеличение хромосом. 2.Увеличение числа хромосом. 3.Возникновение полиплоидных клеток и особей. 4.Увеличение числа отдельных хромосом.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
24	Какой из типов полиплоидизации имеет существенное значение в практической селекции?: 1.Митотическая. 2.Мейотическая. 3.Зиготическая. 4.Цитологическая.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
25	Рецессивные мутации проявляются фенотипически 1. Всегда. 2. Только в гетерозиготном состоянии. 3. Только в гомозиготном состоянии. 4. Никогда. 5. Иногда.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
26	Полиплоидный ряд пшеницы представлен следующими видами: 1.14–ти хромосомный, 28–ми хромосомный, 42–х хромосомный. 2.12–ти хромосомный, 24–х хромосомный, 36–ти хромосомный. 3.18–ти хромосомный; 36–ти хромосомный. 4.9–ти хромосомный, 18– ти хромосомный.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
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	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
28	Автополиплоиды встречаются среди следующих видов растений:: 1.Рожь, гречиха, клевер. 2.Пшеница. 3.Тритикале. 4.Кукуруза.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
29	Существуют следующие формы наследственной изменчивости: 1. Генотипическая. 2. Фенотипическая. 3. Модификационная 4. Мутационная. *Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую в порядке их возрастания.*	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$

30	Триплоидныегибриды: 1.Бесплодны; 2.Плодовиты; 3. Фертильны. 4.Не цветут.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
31	Наиболее часто, для искусственной полиплоидизации используется вещество –: 1.Закись азота. 2.Колхицин. 3.Нафталин. 4.Гидрохлорид.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
32	Плазмиды используются в генной инженерии, так как это – 1. Части хромосом. 2. Кольцевые молекулы двуцепочечной ДНК. 3. Автономные молекулы линейной ДНК. 4. Участки молекулы ДНК. 5. Кольцевые молекулы одноцепочечной ДНК	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
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	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
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	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
35	Определите вероятность (в процентах) появления рецессивной гомозиготы в потомстве анализирующего скрещивания дигетерозиготных растений при полном доминировании и независимом наследовании.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
36	Причина бесплодия отдаленных гибридов – это: 1.нарушение конъюгации хромосом у гибридов F_1. 2.отсутствие или нарушение конъюгации хромосом у гибридов F_1. 3.наличие конъюгации хромосом у гибридов F_1. 4.отсутствие или нарушение конъюгации хромосом у родителей и гибридов.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
37	Методом топкросса определяют .....комбинационную способность.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
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	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
39	Конгруентные скрещивания: 1.это скрещивания разных родов, в которых родительские формы имеют «соответственные» наборы хромосом, способные комбинироваться у гибридов без потери жизнеспособности и	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$

	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 потери жизнеспособности и фертильности. 4.это скрещивания, в которых родительские формы имеют наборы хромосом, не способные комбинироваться у гибридов без потери жизнеспособности и фертильности.		
40	Методом диаллельных скрещиваний определяют .....комбинационную способность.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
41	Аутбридинг: 1.это скрещивание особей, родственных между собой. 2.это скрещивание особей. 3.это близкородственное скрещивание. 4.это скрещивание особей, не родственных между собой.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
42	Скрестили дигетерозиготные родительские особи гороха с альтернативными признаками. Какой генотип должен быть подобран для скрещивания с особями первого поколения, чтобы во втором поколении (F_2) образовалось четыре генотипические группы растений в отношении 1:1:1:1 (при условии, что А – желтая, а – зеленая окраска; В – гладкая и b – морщинистая форма семян).	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
43	Самооплодотворение: 1.это крайняя степень выражения аутбридинга. 2. это крайняя степень признака. 3.это крайняя степень депрессии. 4.это крайняя степень выражения инбридинга.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
44	Аутбридинг: 1.ведет к усилению наследственной изменчивости . 2.усиливает депрессию. 3.увеличивает гомозиготность. 4.обусловливает константность потомства.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
45	Фактически полученное расщепление соответствует теоретически ожидаемому, если критерий соответствия хи-квадрат факт. ($\chi 2_{факт}$)..... хи-квадрат табл. (теоретич.) ($\chi 2_{табл. (теоретич.)}$)	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
46	Гетерозис : 1.это увеличение мощности, жизнеспособности и продуктивности гибридов по сравнению с родительскими формами. 2.это увеличение мощности, жизнеспособности и продуктивности гибридов первого поколения по сравнению с родительскими формами. 3.это продуктивности гибридов первого поколения по сравнению с родительскими формами. 4.это увеличение жизнеспособности гибридов первого поколения.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
47	Общая комбинационная способность линии:	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$

	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.		ИД2$_{ПК-4}$
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	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
49	Сколько хромосом содержится в клетке триплоидного гибрида, если у тетраплоидной формы содержится 36 хромосом?	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
50	Методом диаллельных скрещиваний определяют: 1.СКС. 2.ОКС. 3.ОКС и СКС. 4.комбинационную способность.	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
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	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
52	Тип мужской стерильности, контролируемый только генами ядра называется.....мужская стерильность.	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компе-тенция	ИДК
1	В чем заключается специфика нехромосомной наследственности как области общей генетики?	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
2	Почему в понятие носителей цитоплазматических генов не включают плазмиды, эписомы, внутриклеточные симбионты, инфекционные агенты и т.п.?	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
3	Какие основополагающие открытия были сделаны в области нехромосомной наследственности? Почему эта область генетики долгие годы медленно развивалась?	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
4	Как отличить хромосомно наследуемый признак от нехромосомно наследуемого?	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
5	По каким критериям можно судить о том, что признак наследуется нехромосомно? Достаточно ли только одного из критериев?	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
6	В каких фундаментальных областях биологии и в каких областях практики могут быть применены знания, полученные при изучении нехромосомной наследственности.	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
7	Какие факты заставили ученых уже в конце XIX века думать, что пластиды "это клетка в клетке", что они автономны?	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
8	Какие клеточные органеллы беспрерывны (никогда не возникают denovo), а какие создаются вновь?	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
9	Как была доказана генетическая тождественность	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$

	хлоропластов, хромопластов и лейкопластов?		$ИД2_{ПК-4}$
10	Как осуществляется размножение пластид?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
11	Приведите примеры взаимопревращения пластид.	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
12	Если в процессе эволюции некоторые гены хлоропластов переместились в ядро, то почему это не произошло со всеми генами хлоропластов?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
13	Каково количественное соотношение между пластидной и ядерной ДНК?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
14	Какова длина молекулы ДНК хлоропласта и сколько потенциально генов такая молекула может кодировать?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
15	Из какого факта следует, что не все белки хлоропласта кодируются хлоропластной ДНК?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
16	Какой геном эволюционирует быстрее - хлоропластный, митохондриальный или ядерный?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
17	Можно ли использовать хлоропластную ДНК как маркер для изучения эволюции видов?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
18	Чем можно объяснить редкое распространение цитоплазматически наследуемых болезней у человека?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
19	Почему именно митохондриальный геном удобно использовать для анализа эволюции человека?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
20	Какие органеллы более автономны — пластиды или митохондрии?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
21	О чем может свидетельствовать наличие сходных нуклеотидных последовательностей в геноме пластид и митохондрий растений?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
22	Какие две основные точки зрения существуют на происхождение пластид и митохондрий?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
23	Какие основные группы аргументов свидетельствуют в пользу гипотезы эндосимбиотического происхождения органелл?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
24	Является ли общность происхождения органелл и прокариот аргументом в пользу эндосимбиотического происхождения клеточных органелл?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
25	Имеют ли хлоропласты высших растений общего предка?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
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	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
27	Когда и кем впервые высказана гипотеза о митохондриальной природе ЦМС?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
28	Что такое химерные гены и как они возникают?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
29	Какие продукты вырабатываются химерными генами мужски стерильных растений и как эти продукты действуют?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
30	Является ли ЦМС фундаментальной или прикладной проблемой науки?	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$ $ИД2_{ПК-4}$
31	Всегда ли необходима селекция линий-восстановителей	ПК-4	$ИД1_{ПК-4}$

	фертильности для производства гетерозисных семян на основе ЦМС?		ИД2$_{ПК-4}$
32	Какой экономический интерес представляет собой производство гибридных гетерозисных семян?	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
33	Цитоплазмы каких сородичей мягкой пшеницы могут приводить к возникновению ЦМС?	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
34	Каким образом создают линии-восстановители фертильности для "гибридной" ЦМС?	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$
35	Какие преимущества и недостатки для производства гетерозисных семян имеет "гибридная" ЦМС?	ПК-4	ИД1$_{ПК-4}$ ИД2$_{ПК-4}$

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	У пшеницы цитоплазматическая мужская стерильность детерминируется плазмагеном *ЦИТ^S* и рецессивными аллелями ядерных генов *rf1*и *rf2*. Фертильная пыльца развивается, если растения имеют плазмаген *ЦИТ^N* и любые сочетания ядерных генов или плазмаген *ЦИТ^S* и доминантные ядерные комплиментарные гены *Rf1*и *Rf2* в гомозиготном или гетерозиготном состоянии. Растения, имеющие плазмаген *ЦИТ^S* и только один из комплиментарных доминантных ядерных генов, формируют полустерильную пыльцу (часть пыльцевых зерен у них может быть фертильной). Подбирали восстановитель фертильности для стерильного аналога сорта пшеницы *Тарасовская 29*. Какой процент растений, полученных в результате скрещивания в нижеприведенных комбинациях, будет иметь полностью или частично фертильную пыльцу? 1. *ЦИТ^S rf1 rf1 rf2 rf2 × ЦИТ^S Rf1 Rf1 Rf2 rf2*. 2. *ЦИТ^S rf1 rf1 rf2 rf2 × ЦИТ^N Rf1 Rf1 rf2 rf2*. 3. *ЦИТ^S rf1 rf1 rf2 rf2 × ЦИТ^S Rf1 Rf1 Rf2 Rf2*. 4. *ЦИТ^S rf1 rf1 rf2 rf2 × ЦИТ^N rf1 rf1 rf2 rf2*.	ПК-4	ИД3$_{ПК-4}$ ИД4$_{ПК-4}$
2	У кукурузы с молдавским типом стерильности цитоплазматическая мужская стерильность детерминируется плазмагеном *ЦИТ^S* и рецессивными ядерными генами *rf rf*. Доминантный аллель гена *Rf* обусловливает развитие фертильной пыльцы как при наличии плазмагена *ЦИТ^S*, так и *ЦИТ^N*. Если растение имеет плазмаген *ЦИТ^N*, то оно образует фертильную пыльцу как при наличии в генотипе доминантных, так и рецессивных аллелей гена *Rf*. При скрещивании линий кукурузы, имеющих генотипы *ЦИТ^S rf rf* и *ЦИТ^N Rf Rf*, получили 120 растений F1. 1. Сколько растений F1 могли иметь стерильную пыльцу? 2. Сколько растений F1 могли иметь плазмаген *ЦИТ^S*?	ПК-4	ИД3$_{ПК-4}$ ИД4$_{ПК-4}$

	3. При опылении растений, имеющих генотип *ЦИТ^{S}rfrf*, пыльцой растения, имеющего генотип *ЦИТ^{N}Rfrf*, получили 236 растений F1. Сколько из них могли иметь фертильную пыльцу? 4. У скольких растений в данной комбинации был плазмаген *ЦИТ^{S}*? 5. Сколько растений в данной комбинации может иметь в F2 стерильную пыльцу (%)?		
3	У кукурузы стерильные линии, обладающие признаком ЦМС, содержат плазмаген *ЦИТ^{S}* и рецессивные ядерные гены *rfrf*. Доминантный ядерный ген *Rf* в гомозиготном или гетерозиготном состоянии обусловливает развитие фертильной пыльцы. Плазмаген *ЦИТ^{N}* обусловливает развитие фертильной пыльцы как в присутствии ядерного гена *Rf*, так и его рецессивного аллеля *rf*. Растения с генотипом *ЦИТ^{S} rf rf* опыляли пыльцой растений с генотипом *ЦИТ^{N} Rf Rf* и получили 122 гибрида. 1. Сколько гибридов в данной комбинации могли иметь плазмаген *ЦИТ^{S}*? 2. Сколько гибридов могли иметь фертильную пыльцу? 3. В другой комбинации получили гибриды от скрещивания линии, имеющей генотип *ЦИТ^{S} rf rf*, с растениями, имеющими генотип *ЦИТ^{S} Rf Rf*. Всего получили 116 растений. Сколько из них могли иметь фертильную пыльцу? 4. Сколько процентов растений, полученных от дальнейшего самоопыления гибридов, в данной комбинации могли иметь фертильную пыльцу? 5. Сколько процентов растений в данной комбинации могли иметь плазмаген *ЦИТ^{S}*?	ПК-4	ИД3$_{ПК-4}$ ИД4$_{ПК-4}$
4	У кукурузы с молдавским типом стерильности цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС) детерминируется плазмагеном *ЦИТ^{S}* и рецессивными ядерными генами *rf rf*. Доминантный аллель гена *Rf* обуславливает развитие фертильной пыльцы как при наличии плазмагенов *ЦИТ^{N}*, так и *ЦИТ^{S}*. Если растение имеет плазмаген *ЦИТ^{N}*, то оно образует фертильную пыльцу как при наличии в генотипе доминантных, так и рецессивных аллелей гена *Rf*. Растения кукурузы со стерильной пыльцой и генотипом *ЦИТ^{S} rf rf* опыляли пыльцой растений с генотипом *ЦИТ^{N} Rf Rf*. В F1 получили 148 растений, в F2– 1280. 1. Сколько растений F1 могли иметь фертильную пыльцу? 2. Сколько растений F1 могли иметь плазмаген *ЦИТ^{S}*? 3. Сколько растений F2 могли иметь фертильную пыльцу и давать нерасщепляющееся потомство? 4. Сколько растений F2 могли иметь плазмаген *ЦИТ^{S}*?	ПК-4	ИД3$_{ПК-4}$ ИД4$_{ПК-4}$

	5. Сколько растений F2 могли иметь стерильную пыльцу?		
5	У кукурузы с молдавским типом стерильности линии с цитоплазматической мужской стерильностью имеют плазмаген *ЦИТ*^{S}и рецессивные гены *rf rf*, локализованные в хромосомах. Во всех остальных случаях растения имеют фертильную пыльцу при любом сочетании плазмагена и ядерных генов. У кукурузы подбирали линии-восстановители фертильности пыльцы (ВФ или ресторе́ры): при опылении стерильных линий пыльцой линии-восстановителя фертильности гибриды должны быть фертильными. Сколько растений с фертильной пыльцой может быть получено в следующих комбинациях (%)? 1. *ЦИТ*^{S} *rf rf* × *ЦИТ*^{N} *Rf rf* 2. *ЦИТ*^{S} *rf rf* × *ЦИТ*^{N} *rf rf* 3. *ЦИТ*^{S} *rf rf* × *ЦИТ*^{S} *Rf Rf* 4. *ЦИТ*^{S} *rf rf* × *ЦИТ*^{S} *Rf rf* 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.	ПК-4	ИДЗ$_{ПК-4}$ ИД4$_{ПК-4}$
6	У кукурузы с молдавским типом стерильности линии с цитоплазматической мужской стерильностью ЦМС имеют плазмаген *ЦИТ*^{S} и рецессивные ядерные гены *rfrf*. Доминантный ядерный ген *Rf* в гомозиготном или гетерозиготном состоянии восстанавливает фертильность пыльцы даже при наличии плазмагена *ЦИТ*^{S}. Плазмаген *ЦИТ*^{N} обуславливает развитие фертильной пыльцы при любом сочетании аллелей ядерного гена *Rf*. Необходимо было подобрать линии-закрепители стерильности, при скрещивании с которыми гибриды должны формировать стерильную пыльцу. Сколько стерильных растений кукурузы (%) может быть получено в F1 при опылении стерильных растений, используемых в качестве материнских в следующих комбинациях скрещивания: 1. *ЦИТ*^{S} *rf rf* × *ЦИТ*^{N} *Rf rf* 2. *ЦИТ*^{S} *rf rf* × *ЦИТ*^{S} *Rf rf* 3. *ЦИТ*^{S} *rf rf* × *ЦИТ*^{N} *rf rf* 4. *ЦИТ*^{S}*rfrf* × *ЦИТ*^{S}*RfRf*? 5. Пользуясь цифровыми обозначениями номера комбинации скрещивания, укажите ту, которая может быть использована для закрепления мужской стерильности у кукурузы.	ПК-4	ИДЗ$_{ПК-4}$ ИД4$_{ПК-4}$
7	У пшеницы мужская цитоплазматическая стерильность обусловливается плазмагеном *ЦИТ*^{S} и двумя парами ядерных комплементарных генов, находящихся в	ПК-4	ИДЗ$_{ПК-4}$ ИД4$_{ПК-4}$

	рецессивном состоянии. Если в генотипе содержится плазмаген *ЦИТ^S* и только один доминантный комплементарный ядерный ген *Rf1* или *Rf2*, то растения будут иметь только часть фертильной пыльцы (остальная стерильная). Такие растения называются полустерильными. Полностью фертильная пыльца будет формироваться при наличии в генотипе *ЦИТ^N* и обоих комплиментарных генов *Rf1*и *Rf2* в гомозиготном или гетерозиготном состоянии. Стерильную линию-аналог сорта пшеницы *Безостая 1* опыляли пыльцой растений с генотипом *ЦИТ^N Rf1 Rf1 Rf2 Rf2*. В F_1 получили 148 растений, в F_2 – 608. 1. Сколько растений F_1 могли иметь частично фертильную пыльцу? 2. Сколько растений F_1 могли иметь плазмаген *ЦИТ^S*? 3. Сколько растений F_2 могли иметь плазмаген *ЦИТ^S*? 4. Сколько растений F_2 могли иметь частично стерильную пыльцу? 5. Сколько растений F_2 могли иметь полностью стерильную пыльцу?		
8	У пшеницы цитоплазматическая мужская стерильность детерминируется плазмагеном *ЦИТ^S* и рецессивными ядерными генами *rf1 и rf2*. Растения с фертильной пыльцой могут быть только в том случае, если они будут иметь плазмаген *ЦИТ^N* или оба доминантных комплиментарных гена *Rf1 и Rf2* в гомозиготном или гетерозиготном состоянии. Во всех остальных случаях гибриды будут полустерильными. Стерильный аналог сорта пшеницы *Саратовская 29* опыляли пыльцой растений, имеющих генотип *ЦИТ^{N}Rf1Rf1Rf2Rf2*. В F_1получили 123 гибрида, в F_2 – 288. 1. Сколько растений F_1 могли иметь полустерильную пыльцу? 2. Сколько растений F_1 могли иметь плазмаген *ЦИТ^S*? 3. Сколько растений F_2 могли быть стерильными? 4. Сколько растений F_2 могли иметьплазмаген *ЦИТ^S*? 5. Сколько процентов стерильных растений можно получить в результате опыления стерильного аналога сорта *Саратовская 29* пыльцой растений, имеющих генотип *ЦИТ^{N}rf1rf1Rf2Rf2* ?	ПК-4	ИД3$_{ПК-4}$ ИД4$_{ПК-4}$

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 ПК-4		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы к зачету	задачи	вопросы по курсовому проекту (работе)
ИД1$_{ПК-4}$	Знает методологические и теоретические основы моде-лирования и проектирования	1-20	8	-
ИД2$_{ПК-4}$	Знает виды моделей, используемых в агрономии	1-20	8	-
ИД3$_{ПК-4}$	Умеет выделять главные и второстепенные компоненты моделей с целью ускорения их разработок	1-20	8	-
ИД4$_{ПК-4}$	Применение современных программных пакетов проведения моделирования, математических расчетов и статистического анализа агрономической информации	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 ПК-4		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
ИД1$_{ПК-4}$	Знает методологические и теоретические основы моде-лирования и проектирования	1-52	1-35	1-8
ИД2$_{ПК-4}$	Знает виды моделей, используемых в агрономии	1-52	1-35	1-8
ИД3$_{ПК-4}$	Умеет выделять главные и второстепенные компоненты моделей с целью ускорения их разработок	1-52	1-35	1-8
ИД4$_{ПК-4}$	Применение современных программных пакетов проведения моделирования, математических расчетов и статистического анализа агрономической информации	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:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70781>.	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	Дополнительная
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

№ п/п	Наименование ресурса	Информация о поставщике	Адрес в сети Интернет
1	ЭБС «Лань»	ООО «Лань-Трейд»	http://e.lanbook.com
2	ЭБС «Znanium.com»	ООО «Знаниум»	http://znanium.com
3	ЭБС ЮРАЙТ	ООО "ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮРАЙТ"	https://urait.ru/
4	ЭБС «IPRbooks»	ООО КОМПАНИЯ «АЙ ПИ АР МЕДИА»»	http://www.iprbookshop.ru/
5	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
6	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)	http://нэб.рф/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Перечень информационных систем Минсельхоза России	https://mcx.gov.ru
2	Автоматизированная информационная система реестров, регистров и нормативно-справочной информации (АИС НСИ).	https://nsi.mcx.ru/
3	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
4	Федеральная государственная информационная система «Семеноводство»	https://semena.mcx.ru/
5	Федеральная государственная информационная система «Зерно»	https://zerno.mcx.gov.ru/login
6	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/
7	Открытые данные Министерства сельского хозяйства Российской Федерации	http://opendata.mcx.ru/opendata/
8	Сорта растений, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию	https://gossortrf.ru
9	ФГБУ Россельхозцентр	https://rosselhoscenter.com/
10	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://ivo.garant.ru

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз России)	http://opendata.mcx.ru/opendata/
2	РосАгро - российский агропромышленный портал	https://rosagro-portal.ru/
3	Онлайн-платформа ProАгроЛекторий	https://lectoriy.phosagro.ru/
4	Онлайн платформа Своё Фермерство	https://svoefermerstvo.r

		u/
5	Аграрное обозрение. Лучшее в сельском хозяйстве: Российский аграрный портал	http://www.agroobzor.ru
6	АГРОС: Библиографическая база данных Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ЦНСХБ)	www.cnshb.ru/
7	Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ).	http://www.cnshb.ru/akdil/
8	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	http://rushoz.ru/selhoztehnika/
9	Справочник пестицидов и агрохимикатов	https://www.agroxxi.ru/goshandbook

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

7.2. Программное обеспечение

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	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)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 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	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 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, сноповой материал для апробации с.-х. культур, микроскопы, весы, влагомер, диафаноскоп, счетчик семян	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.267
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.246 а

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, используемое программное обеспечение…MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice ….. 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	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232 а

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

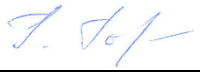
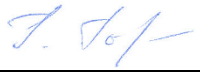
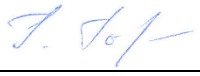
№	Название	Размещение
1	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)

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 19.05.2023	Нет	РП актуализирована на 2023-2024 уч.год
Зав кафедрой селекции, семеноводства и биотехнологии Голева Г.Г. 	Протокол №11 от 05.06.2024	Нет	РП актуализирована на 2024-2025 уч.год
Зав кафедрой селекции, семеноводства и биотехнологии Голева Г.Г. 	Протокол №10 от 10.06.2054	Нет	РП актуализирована на 2025-2026 уч.год