

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.

« 20 _ » мая 2026 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

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

Воронеж – 2026 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 08.06.2026 г)

Заведующий кафедрой



Голева Г.Г.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол №10 от 15.06.2026 г.

Председатель методической комиссии


подпись

Несмеянова М.А.

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» 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
		<u>Обучающийся должен уметь:</u>	
		ИД3 _{ПК-4}	Умеет выделять главные и второстепенные компоненты моделей с целью ускорения их разработок
		<u>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</u>	
		ИД4 _{ПК-4}	Применение современных программных пакетов проведения моделирования, математических расчетов и статистического анализа агрономической информации

3. Объем 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 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

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

генетической информации. Молекулярные основы ЦМС.				
<i>Подраздел 1.1.</i> Пластиды и митохондрии как носители генетической информации.	3	-	-	3,0
<i>Подраздел 1.2.</i> Молекулярные основы ЦМС у растений.	3	10	-	2,0
<i>Раздел 2.</i> ЦМС и ее роль в селекции.	12	26	-	10
<i>Подраздел 2.1.</i> Общие принципы использования ЦМС для производства гибридов.	6	18	-	30,0
<i>Подраздел 2.2.</i> 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	
<i>Раздел 1.</i> Пластиды и митохондрии как носители генетической информации. Молекулярные основы ЦМС.	2	-	-	65
<i>Подраздел 1.1.</i> Пластиды и митохондрии как носители генетической информации.	1	-	-	30,0
<i>Подраздел 1.2.</i> Молекулярные основы ЦМС у растений.	1	-	-	35,0
<i>Раздел 2.</i> ЦМС и ее роль в селекции.	2	8	-	56,0
<i>Подраздел 2.1.</i> Общие принципы использования ЦМС для производства гибридов.	1	6	-	30,0
<i>Подраздел 2.2.</i> 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.	Основы классической генетики : учебное пособие / Т. Г. Ващенко, Г. Г. Голева, Т. И. Крюкова ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2018 .— 159 с. : ил. — Рекомендовано Научно-методическим советом по сельскому хозяйству Федерального УМО .— Библиогр.: с. 153-154 .— ISBN 978-5-7267-0926-0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b144479.pdf >.	10	5
2	Открытие ДНК пластид.	Общая генетика : учебное пособие для вузов / Е. А. Вертикова, В. В. Пыльнев, М. И. Попченко, Я. Ю. Голиванов ; под редакцией Е. А.	10	10

		Вертикова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 112 с. — ISBN 978-5-507-55227-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/522087		
3	Митохондриальные геномы растений.	Коновалов, Ю. Б. Общая селекция растений [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю. Б. Коновалов, В. В. Пыльнев, Т. И. Хупацария, В. С. Рубец ; Пыльнев В. В., Хупацария Т. И., Рубец В. С. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 480 с. — Допущено УМО вузов РФ по агрономическому образованию в качестве учебника для студентов, обучающихся по направлению «Агрономия». — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. — ISBN 978-5-507-45737-3. — <URL: https://e.lanbook.com/book/282386 >	10	15
4	Происхождение эукариотической клетки. Эволюция форм жизни с точки зрения эндосимбиотической теории.	Общая генетика : учебное пособие для вузов / Е. А. Вертикова, В. В. Пыльнев, М. И. Попченко, Я. Ю. Голиванов ; под редакцией Е. А. Вертикова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 112 с. — ISBN 978-5-507-55227-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/522087	10	15
5	Взаимодействие ядерных, цитоплазматических генов и внешней среды.	Общая генетика : учебное пособие для вузов / Е. А. Вертикова, В. В. Пыльнев, М. И. Попченко, Я. Ю. Голиванов ; под редакцией Е. А. Вертикова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 112 с. — ISBN 978-5-507-55227-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/522087	10	15
6	Молекулярная природа восстановителей фертильности.	Общая генетика : учебное пособие для вузов / Е. А. Вертикова, В. В. Пыльнев, М. И. Попченко, Я. Ю. Голиванов ; под редакцией Е. А. Вертикова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 112 с. — ISBN 978-5-507-55227-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/522087	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

ВСЕГО		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	
<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	ИД1 _{ПК-4}
		З	ИД2 _{ПК-4}
		У	ИД3 _{ПК-4}
		Н	ИД4 _{ПК-4}
<i>Подраздел 1.2.</i> 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}
<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	ИД1 _{ПК-4}
		З	ИД2 _{ПК-4}
		У	ИД3 _{ПК-4}
		Н	ИД4 _{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	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 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	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.	Пластиды 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 митохондриях	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	Компетенция	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. <i>Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую в порядке их возрастания.</i>	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 из белков и ДНК. 3. При делении хромосомы компактны и хорошо видны в микроскоп. 4. При делении хромосомы находятся в ядре. 5. Хромосомы всегда дихроматидны. <i>Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую в порядке их возрастания.</i>	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	ПК-4	ИД1 _{ПК-4} ИД2 _{ПК-4}

	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.		
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. 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.	ПК-4	ИД1 _{ПК-4} ИД2 _{ПК-4}
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:	ПК-4	ИД1 _{ПК-4} ИД2 _{ПК-4}

	1. Ступенчатые. 2. Простые. 3. Насыщающие (беккроссы). 4. Взаимные (реципрокные). 5. Анализирующие.		
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 гибридизация 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	ПК-4	ИД1 _{ПК-4}

	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.		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. <i>Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую в порядке их возрастания.</i>	ПК-4	ИД1 _{ПК-4} ИД2 _{ПК-4}
30	Триплоидные гибриды: 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	ПК-4	ИД1 _{ПК-4}

	гомозиготы в потомстве анализирующего скрещивания дигетерозиготных растений при полном доминировании и независимом наследовании.		ИД ₂ 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	ИД ₁ ПК-4 ИД ₂ ПК-4
37	Методом топкросса определяюткомбинационную способность.	ПК-4	ИД ₁ ПК-4 ИД ₂ 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	ИД ₁ ПК-4 ИД ₂ ПК-4
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 потери жизнеспособности и фертильности. 4.это скрещивания, в которых родительские формы имеют наборы хромосом, не способные комбинироваться у гибридов без потери жизнеспособности и фертильности.	ПК-4	ИД ₁ ПК-4 ИД ₂ ПК-4
40	Методом диаллельных скрещиваний определяюткомбинационную способность.	ПК-4	ИД ₁ ПК-4 ИД ₂ 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	ИД ₁ ПК-4 ИД ₂ 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	ИД ₁ ПК-4 ИД ₂ 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	ИД ₁ ПК-4 ИД ₂ ПК-4

44	Аутбридинг: 1.ведет к усилению наследственной изменчивости . 2.усиливает депрессию. 3.увеличивает гомозиготность. 4.обуславливает константность потомства.	ПК-4	ИД1 _{ПК-4} ИД2 _{ПК-4}
45	Фактически полученное расщепление соответствует теоретически ожидаемому, если критерий соответствия хи-квадрат факт. ($\chi^2_{\text{факт}}$)..... хи-квадрат табл. (теоретич.) ($\chi^2_{\text{табл.}}$ (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: 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	ИД1 _{ПК-4} 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	Компетенция	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 плазмиды "это клетка в клетке", что они автономны?	ПК-4	ИД1 _{ПК-4} ИД2 _{ПК-4}
8	Какие клеточные органеллы непрерывны (никогда не возникают <i>denovo</i>), а какие создаются вновь?	ПК-4	ИД1 _{ПК-4} ИД2 _{ПК-4}
9	Как была доказана генетическая тождественность хлоропластов, хромопластов и лейкопластов?	ПК-4	ИД1 _{ПК-4} 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 — плазмиды 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	ПК-4	ИД1 _{ПК-4}

	пользу гипотезы эндосимбиотического происхождения оргanelл?		ИД2 _{ПК-4}
24	Является ли общность происхождения оргanelл и прокариот аргументом в пользу эндосимбиотического происхождения клеточных оргanelл?	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 фертильности для производства гетерозисных семян на основе ЦМС?	ПК-4	ИД1 _{ПК-4} 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 <i>ЦИТ^S</i> и рецессивными аллелями ядерных генов <i>rf1</i> и <i>rf2</i> . Фертильная пыльца развивается, если растения имеют плазмаген <i>ЦИТ^N</i> и любые сочетания ядерных генов или плазмаген <i>ЦИТ^S</i> и доминантные ядерные комплементарные гены <i>Rf1</i> и <i>Rf2</i> в гомозиготном или гетерозиготном состоянии. Растения, имеющие плазмаген <i>ЦИТ^S</i> и только один из комплементарных доминантных ядерных генов, формируют полустерильную пыльцу (часть пыльниковых 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,	ПК-4	ИД3 _{ПК-4} ИД4 _{ПК-4}

	будет иметь полностью или частично фертильную пыльцу? 1. $ЦИТ^S rf1 rf1 rf2 rf2 \times ЦИТ^S Rf1 Rf1 Rf2 rf2$. 2. $ЦИТ^S rf1 rf1 rf2 rf2 \times ЦИТ^N Rf1 Rf1 rf2 rf2$. 3. $ЦИТ^S rf1 rf1 rf2 rf2 \times ЦИТ^S Rf1 Rf1 Rf2 Rf2$. 4. $ЦИТ^S rf1 rf1 rf2 rf2 \times ЦИТ^N rf1 rf1 rf2 rf2$.		
2	У кукурузы с молдавским типом стерильности цитоплазматическая мужская стерильность детерминируется плазмагеном $ЦИТ^S$ и рецессивными ядерными генами $rf rf$. Доминантный аллель гена Rf обуславливает 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 $ЦИТ^S$? 3. При опылении растений, имеющих генотип $ЦИТ^S rf rf$, пыльцой растения, имеющего генотип $ЦИТ^N Rf rf$, 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 (%)?	ПК-4	ИД3 _{ПК-4} ИД4 _{ПК-4}
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 обуславливает развитие фертильной пыльцы. Плазмаген $ЦИТ^N$ обуславливает 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	ПК-4	ИД3 _{ПК-4} ИД4 _{ПК-4}

	могли иметь плазмаген $ЦИТ^S$?		
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 пылью и генотипом $ЦИТ^S\ rf\ rf$ опыляли пылью 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 $ЦИТ^S$? 5. Сколько растений F2 могли иметь стерильную пыльцу?	ПК-4	ИД3 _{ПК-4} ИД4 _{ПК-4}
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 плазматгена и ядерных генов. У кукурузы подбирали линии-восстановители фертильности пыльцы (ВФ или рестореры): при опылении стерильных линий пылью линии-восстановителя фертильности гибриды должны быть фертильными. Сколько растений с фертильной пылью может быть получено в следующих комбинациях (%)? 1. $ЦИТ^S\ rf\ rf \times ЦИТ^N\ Rf\ rf$ 2. $ЦИТ^S\ rf\ rf \times ЦИТ^N\ rf\ rf$ 3. $ЦИТ^S\ rf\ rf \times ЦИТ^S\ Rf\ Rf$ 4. $ЦИТ^S\ rf\ rf \times ЦИТ^S\ Rf\ rf$ 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	ИД3 _{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 плазматгена $ЦИТ^S$. Плазмаген $ЦИТ^N$ обуславливает развитие фертильной пыльцы при	ПК-4	ИД3 _{ПК-4} ИД4 _{ПК-4}

	любом сочетании аллелей ядерного гена <i>Rf</i>. 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. $ЦИТ^S rf rf \times ЦИТ^N Rf rf$ 2. $ЦИТ^S rf rf \times ЦИТ^S Rf rf$ 3. $ЦИТ^S rf rf \times ЦИТ^N rf rf$ 4. $ЦИТ^S rf rf \times ЦИТ^S Rf Rf$ 5. Пользуясь цифровыми обозначениями номера комбинации скрещивания, укажите ту, которая может быть использована для закрепления мужской стерильности у кукурузы.		
7	У пшеницы мужская цитоплазматическая стерильность обуславливается плазмагеном <i>ЦИТ^S</i> и двумя парами ядерных комплементарных генов, находящихся в рецессивном состоянии. Если в генотипе содержится плазмаген <i>ЦИТ^S</i> и только один доминантный комплементарный ядерный ген <i>Rf1</i> или <i>Rf2</i>, то растения будут иметь только часть фертильной пыльцы (остальная стерильная). Такие растения называются полустерильными. Полностью фертильная пыльца будет формироваться при наличии в генотипе <i>ЦИТ^N</i> и обоих комплементарных генов <i>Rf1</i> и <i>Rf2</i> в гомозиготном или гетерозиготном состоянии. Стерильную линию-аналог сорта пшеницы <i>Безостая 1</i> опыляли пыльцой растений с генотипом <i>ЦИТ^N Rf1 Rf1 Rf2 Rf2</i>. В F₁ получили 148 растений, в F₂ – 608. 1. Сколько растений F₁ могли иметь частично фертильную пыльцу? 2. Сколько растений F₁ могли иметь плазмаген <i>ЦИТ^S</i>? 3. Сколько растений F₂ могли иметь плазмаген <i>ЦИТ^S</i>? 4. Сколько растений F₂ могли иметь частично стерильную пыльцу? 5. Сколько растений F₂ могли иметь полностью стерильную пыльцу?	ПК-4	ИД3 _{ПК-4} ИД4 _{ПК-4}
8	У пшеницы цитоплазматическая мужская стерильность детерминируется плазмагеном <i>ЦИТ^S</i> и рецессивными ядерными генами <i>rf1</i> и <i>rf2</i>. Растения с фертильной пыльцой могут быть только в том случае, если они будут иметь плазмаген <i>ЦИТ^N</i> или оба доминантных комплементарных гена <i>Rf1</i> и <i>Rf2</i> в гомозиготном или гетерозиготном состоянии. Во всех остальных случаях гибриды будут полустерильными. Стерильный аналог сорта пшеницы <i>Саратовская 29</i> опыляли пыльцой растений, имеющих генотип	ПК-4	ИД3 _{ПК-4} ИД4 _{ПК-4}

<i>ЦИТ^NRf1Rf1Rf2Rf2</i>. В F₁ получили 123 гибрида, в F₂ – 288. 1. Сколько растений F₁ могли иметь полустерильную пыльцу? 2. Сколько растений F₁ могли иметь плазмаген <i>ЦИТ^S</i>? 3. Сколько растений F₂ могли быть стерильными? 4. Сколько растений F₂ могли иметь плазмаген <i>ЦИТ^S</i>? 5. Сколько процентов стерильных растений можно получить в результате опыления стерильного аналога сорта <i>Саратовская 29</i> пыльцой растений, имеющих генотип <i>ЦИТ^NRf1rf1Rf2Rf2</i> ?		
--	--	--

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)
ИД1 _{ПК-4}	Знает методологические и теоретические основы моделирования 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 <u>ПК-4</u>		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 моделирования 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	Общая генетика : учебное пособие для вузов / Е. А. Вертикова, В. В. Пыльнев, М. И. Попченко, Я. Ю. Голиванов ; под редакцией Е. А. Вертикова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 112 с. — ISBN 978-5-507-55227-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: < https://e.lanbook.com/book/522087 > .	Учебное	Основная
2	Основы классической генетики : учебное пособие / Т. Г. Ващенко, Г. Г. Голева, Т. И. Крюкова ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2018 .— 159 с. : ил. — Рекомендовано Научно-методическим советом по сельскому хозяйству Федерального УМО .— Библиогр.: с. 153-154 .— ISBN 978-5-7267-0926-0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b144479.pdf > .	Учебное	Дополнительная
3	Коновалов, Ю. Б. Общая селекция растений [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю. Б. Коновалов, В. В. Пыльнев, Т. И. Хупацария, В. С. Рубец ; Пыльнев В. В., Хупацария Т. И., Рубец В. С. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023 .— 480 с. — Допущено УМО вузов РФ по агрономическому образованию в качестве учебника для студентов, обучающихся по направлению «Агрономия» .— Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство .— ISBN 978-5-507-45737-3 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/282386 >	Учебное	Дополнительная
4	Внеядерное наследование признаков [Электронный ресурс] : методические указания по освоению дисциплины для магистрантов по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, направленность "Селекция, сортоиспытание и сертификация семян сельскохозяйственных растений" / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра селекции, семеноводства и биотехнологии ; [сост. Т. Г.	Методическое	Дополнительная

	Ващенко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 456 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2025 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m10487.pdf >.		
5	Аграрная наука	Периодическое	
6	Вестник российской сельскохозяйственной науки	Периодическое	
7	Достижения науки и техники АПК	Периодическое	
8	Зерновое хозяйство	Периодическое	
9	Российская сельскохозяйственная наука	Периодическое	
10	Селекция, семеноводство и генетика	Периодическое	
11	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 «Znaniy.com»	ООО «Знаниум»	http://znaniy.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://rosselhoccenter.com/
10	Справочная правовая система Консультант Плюс	https://consultant-plus.ru

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз России)	http://opendata.mcsc.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.ru/
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.cnsnb.ru/
7	Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ).	http://www.cnsnb.ru/akdil/
8	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	http://rushoz.ru/selhoztehnik/
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,	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1

Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice 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 Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 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 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.267 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.246 а 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		

**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 08.06.2026	Нет	РП разработана на 2026- 2027 уч.год