

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**



C=RU, S=Ставропольский
край, L=Ставрополь,
T=Первый проректор, O=""
ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ ""
СТАВРОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ""",
СНИЛС=00908046430,
ИНН=263507133790,
E=glbuh@stgau.ru, G=Иван
Вячеславович, SN=Атанов,
CN=Атанов Иван
Вячеславович

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института агробиологии и
природных ресурсов
Есаулко Александр Николаевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.02.01 Частная селекция и генетика растений

35.03.04 Агрономия

Генетика и селекция растений

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины "Частная селекция и генетика растений" является формирование у студентов компетенций, направленных на получение теоретических и практических знаний методов и принципов традиционных методов создания новых сортов и гибридов с использованием селекционно - ценных признаков и свойств, изучение наследования морфологических признаков при гибридизации для определенных культур.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-8 Способен на основе классических и современных методов генетики и селекции организовывать испытания растений на отличимость, однородность и стабильность	ПК-8.1 Разработка и выполнение экспериментального этапа испытаний растений на отличимость, однородность, стабильность в соответствии с заданием и методиками, действующими в данной области	знает классических и современных методов генетики и селекции, организации испытания растений на отличимость, однородность и стабильность умеет использовать классические и современные методы генетики и селекции, для организации испытания растений на отличимость, однородность и стабильность владеет навыками навыком применения классических и современных методов генетики и селекции, для организации испытания растений на отличимость, однородность и стабильность
ПК-8 Способен на основе классических и современных методов генетики и селекции организовывать испытания растений на отличимость, однородность и стабильность	ПК-8.2 Описание сортов, сбор и анализ результатов экспериментального этапа программы, а также подготовка материалов государственного испытания сортов на отличимость, однородность, стабильность и подготовке заключения по установленным параметрам	знает методику описания сортов, сбор и анализ экспериментальных данных и подготовки заключения по установленным умеет использовать методики описания сортов, сбор и анализ экспериментальных данных и подготовки заключения по установленным параметрам владеет навыками навыком применения методик по описанию сортов, сбор и анализ экспериментальных данных и подготовки заключения по установленным параметрам

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Частная селекция и генетика растений» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 7, 8 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Частная селекция и генетика растений» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Стандартизация и сертификация в селекции и семеноводстве

Статистические методы в генетике (Методика опытного дела)

Освоение дисциплины «Частная селекция и генетика растений» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Частная селекция и генетика растений» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
7	108/3	18		36	54		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		4			
практической подготовки		18		18	36		
8	108/3	18		18	36	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		4			
практической подготовки		18		18	36		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
7	108/3			0.12			
8	108/3						0.25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Введение в генетику и селекцию растений									
1.1.	Введение в генетику и селекцию растений	7	14	8		6	10		Тест, Доклад	ПК-8.1, ПК-8.2
2.	2 раздел. Методы и техники селекции растений									
2.1.	Введение в методику и технику селекции растений	7	12	6		6	12		Тест, Реферат	ПК-8.1, ПК-8.2
2.2.	Отбор растений	7	10	2		8	6		Устный опрос	ПК-8.1, ПК-8.2

2.3.	Скрещивание растений	7	6	2		4	4		Реферат	ПК-8.1, ПК-8.2
2.4.	Генетическая инженерия и современные методы селекции	7	4			4	12		Устный опрос, Доклад	ПК-8.1, ПК-8.2
2.5.	Сохранение и управление генетическим разнообразием	7	4			4	8	КТ 1	Контрольная работа	ПК-8.1, ПК-8.2
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		216	18		36	54			
3.	3 раздел. Основы генетики семенного размножения растений									
3.1.	Основы размножения растений через семена	8	6	2		4	4		Устный опрос, Доклад	ПК-8.1, ПК-8.2
3.2.	Разнообразие методов и процессов семенного размножения	8	14	10		4		КТ 2	Контрольная работа	ПК-8.1, ПК-8.2
3.3.	Генетика семенного размножения	8	4	2		2			Реферат	ПК-8.1, ПК-8.2
3.4.	Использование генетических маркеров в семенном размножении	8	6	4		2			Устный опрос	ПК-8.1, ПК-8.2
3.5.	Искусственное оплодотворение и генетика семенного размножения	8	4			4	2		Устный опрос	ПК-8.1, ПК-8.2
4.	4 раздел. Современные подходы в селекции растений									
4.1.	Селекция растений при помощи биоинформатики	8	2			2	10	КТ 3	Контрольная работа	ПК-8.1, ПК-8.2
4.2.	Экологическая селекция растений	8	4			4	22		Реферат	ПК-8.1, ПК-8.2
5.	5 раздел. Экзамен									
5.1.	Экзамен	8								ПК-8.1, ПК-8.2
	Промежуточная аттестация	Эк								
	Итого		216	18		18	36			
	Итого		216	36		54	90			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Введение в генетику и селекцию растений	Основные понятия и принципы генетики растений. План лекции: 1. Введение — предмет, задачи, значение для селекции и биотехнологии. 2. Базовые понятия — наследственность,	2/2

	изменчивость, ген, аллель, генотип, фенотип, доминантность. 3. Цитологические основы — митоз, мейоз, кариотип растительной клетки. 4. Законы Менделя — моно- и дигибридное скрещивание, взаимодействие генов, сцепленное наследование. 5. Специфика растений — двойное оплодотворение, ЦМС, гетерозис, полиплоидия, апомиксис. 6. Мутации — типы, мутагенез, использование в селекции. 7. Современные методы — MAS-селекция, трансгенез. 8. Заключение — роль генетики растений, этические аспекты.	
Введение в генетику и селекцию растений	Принципы наследования в растительном мире. План лекции: 1. Введение — наследственность и изменчивость у растений. 2. Законы Менделя — единообразие, расщепление, независимое наследование. 3. Взаимодействие генов — доминирование, эпистаз, полимерия. 4. Сцепленное наследование — кроссинговер. 5. Цитоплазматическая наследственность — пластиды, митохондрии. 6. Особенности растений — двойное оплодотворение, гетерозис, полиплоидия. 7. Заключение — значение для селекции.	2/-
Введение в генетику и селекцию растений	Генетическая структура растительных популяций и виды изменчивости. План лекции: 1. Введение — понятие популяции в генетике растений. 2. Генетическая структура популяции — генофонд, частоты аллелей и генотипов. 3. Закон Харди–Вайнберга — идеальная популяция, факторы нарушения равновесия. 4. Факторы динамики популяций — мутации, отбор, миграция, дрейф, изоляция. 5. Виды изменчивости: наследственная (мутационная, комбинативная); ненаследственная (модификационная); фенотипическая и генотипическая. 6. Особенности растительных популяций — самоопыление, перекрёстное опыление, вегетативное размножение, полиплоидия. 7. Заключение — значение для селекции и	2/-

	сохранения биоразнообразия.	
Введение в генетику и селекцию растений	Понятие о генетически модифицированных организмах (ГМО) и общественное мнение о них. План лекции: 1. Введение — что такое ГМО, история возникновения. 2. Основные понятия — генетическая модификация, трансгенез, редактирование генома. 3. Методы создания ГМО — векторные системы, CRISPR/Cas9, агробактериальная трансформация. 4. ГМО в растениеводстве — устойчивость к вредителям, гербицидам, улучшение качества. 5. Преимущества и риски — экологические, пищевые, экономические аспекты. 6. Регулирование ГМО — законодательство в мире и России, маркировка. 7. Общественное мнение — факторы восприятия, мифы и научные данные, роль СМИ. 8. Заключение — перспективы, баланс науки и общества.	2/2
Введение в методику и технику селекции растений	Основные методы селекции и современные подходы. План лекции: 1. Введение — понятие селекции, цели и задачи. 2. Классические методы селекции: отбор (массовый, индивидуальный); гибридизация (внутривидовая, отдалённая); мутагенез (спонтанный, индуцированный); полиплоидия. 3. Метод ментора и вегетативная гибридизация. 4. Гетерозис и его использование в селекции. 5. Современные подходы: маркер-опосредованная селекция (MAS); генетическая инженерия (трансгенные растения); редактирование генома (CRISPR/Cas9); клеточная инженерия (соматическая гибридизация, гаплоиды). 6. Биоинформатика и геномика в селекции. 7. Заключение — сочетание классических и современных методов, перспективы.	2/-
Введение в методику и технику селекции растений	Использование генетических маркеров в селекции растений. План лекции:	2/-

	1. Введение — понятие генетического маркера, значение для селекции. 2. Типы ДНК-маркеров — SSR, SNP, INDEL, DArT (краткая характеристика). 3. Суть MAS — отбор по генотипу, сцепление маркера с целевым геном. 4. Применение. 5. Преимущества — независимость от среды, ускорение селекции, ранний отбор. 6. Ограничения — необходимость знания сцепления, стоимость. 7. Современное развитие — геномная селекция (GS), высокопроизводительное генотипирование. 8. Заключение — роль маркеров в современной селекции.	
Введение в методику и технику селекции растений	Молекулярные методы в агрогенетике и селекции растений. План лекции: 1. Введение — роль молекулярных методов в современной агрогенетике. 2. Молекулярные маркеры — SSR, SNP, INDEL; MAS-селекция. 3. ПЦР и секвенирование — основы методов, применение в селекции. 4. Геномные технологии — NGS, GWAS, геномная селекция (GS). 5. Генетическая инженерия — трансгенез, векторные системы. 6. Редактирование генома — CRISPR/Cas9, TALEN, ZFN. 7. Клеточная инженерия — соматическая гибридизация, гаплоиды, культура in vitro. 8. Биоинформатика — анализ данных, базы геномов растений. 9. Заключение — интеграция методов, перспективы.	2/-
Отбор растений	Основы отбора: понятие о генетической изменчивости, ее оценка и использование в отборе.	2/-

	План лекции: 1. Понятие генетической изменчивости — источники (мутации, рекомбинация, поток генов), роль в селекции. 2. Типы изменчивости — наследственная и ненаследственная, их различие и значение для отбора. 3. Оценка изменчивости — фенотипическая оценка, статистические параметры (среднее, дисперсия, коэффициент вариации), молекулярные маркеры. 4. Использование в отборе — массовый и индивидуальный отбор, отбор по количественным признакам, селекционный дифференциал. 5. Эффективность отбора — наследуемость признака, взаимодействие генотип–среда, прогноз селекционного ответа.	
Скрещивание растений	Основы скрещивания: понятие о гибридизации и ее роль в селекции растений. План лекции: 1. Введение — понятие гибридизации, история применения в селекции. 2. Типы гибридизации: внутривидовая (близкородственная, неродственная); отдалённая (межвидовая, межродовая). 3. Инбридинг и аутбридинг — суть, последствия, применение. 4. Гетерозис — эффект гибридной силы, использование в селекции. 5. Методы скрещивания: ручная кастрация и опыление; использование ЦМС и самонесовместимости. 6. Преодоление нескрещиваемости при отдалённой гибридизации. 7. Роль гибридизации в селекции — создание сортов и гибридов, сочетание признаков. 8. Заключение — значение гибридизации в современной селекции.	2/-

Основы размножения растений через семена	Структура семени растений и ее значение для размножения. План лекции 1. Введение. Семя как ключевое эволюционное приобретение растений. Значение семенного размножения в сравнении со споровым. 2. Общая структура семени Три основных компонента: зародыш, запасающие ткани, семенная кожура. Краткая характеристика каждого компонента. 3. Зародыш. Части зародыша: зародышевый корешок, стебелёк, почечка, семядоли. Различия однодольных и двудольных (одна vs две семядоли). 4. Запасающие ткани Эндосперм и/или перисперм. Функция: питание зародыша при прорастании. 5. Семенная кожура Происхождение (из интегументов семязачатка). Функции: защита от механических повреждений, высыхания, патогенов. Особенности: твёрдость, наличие рубчика и микропиле. 6. Значение структуры семени для размножения Защита зародыша — повышение выживаемости. Запас питательных веществ — автономность на ранних этапах. Состояние покоя — переживание неблагоприятных условий. Распространение — ветром, водой, животными. 7. Сравнение семян однодольных и двудольных Краткая сравнительная характеристика (таблица или схема). 8. Заключение Семя как комплекс адаптаций, обеспечивающий успешное размножение и расселение растений. Связь строения семени с методами хранения генетического материала.	2/2
Разнообразие методов и процессов семенного размножения	Гаметы и органы размножения у растений: различия между мужскими и женскими органами. План лекции: 1. Введение — Гаметы, гаметангии и их эволюция (от мхов до цветковых). 2. Мужские органы и гаметы — Антеридии / Тычинки; мелкие, многочисленные сперматозоиды или спермии. 3. Женские органы и гаметы — Архегонии / Пестик; крупная, неподвижная яйцеклетка с запасом веществ. 4. Ключевые различия — Подвижность гамет, размеры, защита и функция питания зародыша. 5. Заключение — Биологическая роль	4/-

	разделения полов у растений.	
Разнообразие методов и процессов семенного размножения	Способы семенного размножения: самоопыление, ветроопыление, насекомоопыление, сближение столетий. План лекции: 1. Введение — Роль опыления в семенном размножении растений. 2. Самоопыление (автогамия) — Механизм, гарантия завязывания семян и генетические ограничения. 3. Ветроопыление (анемофилия) — Легкая пыльца, редуцированный околоцветник, цветение до распускания листьев. 4. Насекомоопыление (энтомофилия) — Яркие венчики, нектар, запах и коэволюция с опылителями. 5. Морфологические адаптации (сближение соцветий*) — Эволюционные уловки для повышения шансов опыления (группировка цветков, оптическая заметность). 6. Заключение — Сравнение эффективности и биологическое разнообразие.	4/-
Разнообразие методов и процессов семенного размножения	Коллекция и идентификация растений с разными методами семенного размножения. План лекции: 1. Введение — Значение признаков размножения для систематики и идентификации. 2. Правила сбора и фиксации — Сбор образцов на разных стадиях (цветение, созревание семян, гербаризация). 3. Методы идентификации — Определение растений по строению цветка, типу опыления и морфологии семян. 4. Особенности коллекционирования — Специфика сбора само-, ветро- и насекомоопыляемых видов. 5. Хранение коллекций — Ведение гербарных фондов и банков семян.	2/2
Генетика семенного размножения	Генетические основы формирования и частоты гетерозиса у растений. План лекции: 1. Введение — Понятие гетерозиса («гибридной силы») и типы (репродуктивный, соматический, адаптивный).	2/-

	2. Генетические гипотезы — Сверхдоминирование, доминирование (комплементарность) и эпистаз. 3. Факторы формирования и частоты — Степень генетической дивергенции родительских линий, эффект инбридинга. 4. Угасание эффекта в потомстве — Расщепление признаков в поколении F₂ и причины невозможности его семенного воспроизводства. 5. Значение в селекции — Способы получения и фиксации гетерозиса (линейно-гибридная селекция, ЦМС, апомиксис).	
Использование генетических маркеров в семенном размножении	Принципы работы и применение генетических маркеров в семенном размножении. План лекции: 1. Введение — Понятие генетических маркеров и их эволюция (морфологические, биохимические, ДНК-маркеры: SSR, SNP). 2. Принцип работы — Выявление полиморфизма ДНК, сцепление маркеров с целевыми генами (QTL) и независимость от факторов среды. 3. Контроль гибридности и чистоты семян — Экспресс-оценка сортовой чистоты, проверка гибридности F₁ и генетическая паспортизация сортов. 4. Маркер-ориентированная селекция (MAS) — Ранний скрининг проростков, ускорение отбора и пирамидирование ценных генов в семенном потомстве. 5. Значение и перспективы — Сокращение сроков селекционного процесса, защита авторских прав на сорта и автоматизация анализа семенного материала.	2/-
Использование генетических маркеров в семенном размножении	Молекулярные методы исследования генетической изменчивости семенного материала. План лекции: 1. Введение — Роль молекулярного анализа в оценке качества и генетической подлинности семян; ограничения традиционных (фенотипических) методов. 2. Ключевые молекулярные методы — ПЦР-анализ (SSR, ISSR, AFLP), SNP-	2/-

	генотипирование и технологии секвенирования нового поколения (NGS). 3. Задачи, решаемые на семенном материале — Оценка сортовой чистоты и гомогенности семян, контрольный скрининг банков семян, выявление примесей и фальсификаций. 4. Преимущества молекулярного тестирования — Высокая точность, возможность работы с отдельным семенем/проростком, независимость от условий выращивания и сезона. 5. Заключение и перспективы — Внедрение высокопроизводительного ДНК-микрочипирования, автоматизация лабораторий семенного контроля и цифровые паспорта семян.	
Итого		36

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Темы занятий и/или содержание темы (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Введение в генетику и селекцию растений	Экологические и социальные последствия генетической модификации растений. Стдент составляет таблицу «Преимущества и риски ГМ-растений» (экологические и социальные аспекты). Студент оценивает влияние ГМ-культур на почву и полезные микроорганизмы. Студент предлагает меры снижения экологических рисков ГМ-растений.	лаб.	2
Введение в генетику и селекцию растений	Основные понятия и принципы генетики растений. Студент изучает микроскопическое строение растительной клетки: ядро, хромосомы, пластиды (на готовых препаратах или микропрепаратах). Зарисовывает схему строения растительной клетки с обозначением генетических структур. Определяет на микропрепаратах фазы митоза и зарисовывает их. Определяет на микропрепаратах фазы мейоза и зарисовывает их. Составляет сравнительную таблицу «Митоз и мейоз» (по фазам, результату, значению).	лаб.	2

	Решает задачу на моногибридное скрещивание с построением решётки Пеннета. Решает задачу на дигибридное скрещивание. Определяет генотип и фенотип по заданной схеме скрещивания. Составляет схему скрещивания при неполном доминировании. Заполняет таблицу «Основные понятия генетики»: ген, аллель, генотип, фенотип, гомозигота, гетерозигота, доминантность, рецессивность.		
Введение в генетику и селекцию растений	Принципы наследования в растительном мире. Студент решает задачу №1 на скрещивание гомозиготных родителей ($AA \times aa$). Определяет генотипы и фенотипы F1 и F2. Решает задачу №2 на скрещивание растений с неполным доминированием (например, окраска цветков). Определить фенотипы F1 и F2. Показать отличие от полного доминирования. Решает задачу №3 на скрещивание дигетерозигот ($AaBb \times AaBb$).	лаб.	2
Введение в методику и технику селекции растений	Основные методы селекции и современные подходы Студент составляет таблицы «Классические методы селекции» и «Современные подходы в селекции». Сравнивает классические и современные методы (выделяет 3 отличия). Приводит пример культуры и обосновывает, какие методы селекции для неё наиболее эффективны. Решает задачу: выбрать метод селекции для создания сорта с заданными признаками. Составляет небольшую и краткую схему «Этапы селекционного процесса». Формулирует вывод — почему современная селекция сочетает классические и молекулярные методы.	лаб.	2
Введение в методику и технику селекции растений	Использование генетических маркеров в селекции растений. Студент должен дать определение генетическим маркерам и	лаб.	2

	назвать их основные виды. Описать применение ДНК-маркеров в селекции растений. Сравнить основные типы молекулярных маркеров (SSR, SNP, RAPD, AFLP). Привести примеры использования генетических маркеров для отбора ценных признаков. Решить ситуационную задачу по выбору подходящего маркера для селекционной программы. Составить краткую схему маркер-ассоциированной селекции (MAS).		
Введение в методику и технику селекции растений	Молекулярные методы в агрогенетике и селекции растений. Студент должен изучить основные молекулярные методы, применяемые в селекции растений. Рассмотреть этапы выделения ДНК из растительного материала. Определить назначение ПЦР в генетических исследованиях. Рассмотреть принцип работы ДНК-маркеров. Сравнить основные виды молекулярных маркеров. Проанализировать результаты ПЦР-исследования. Определить генотипы растений по представленным данным. Провести анализ электрофореграммы. Выявить генетические различия между образцами растений. Сделать вывод о возможности применения молекулярных методов в селекции.	лаб.	2
Отбор растений	Отбор на основе фенотипических характеристик: как определить желаемые признаки и осуществить отбор особей с высоким генетическим потенциалом. Студент должен изучить предложенный набор растений (или гербарных образцов/фото) и составить список фенотипических признаков для оценки, выбрать целевые признаки для селекции (например: высота, продуктивность, устойчивость к полеганию, размер плода) и заполнить таблицу «Фенотипическая оценка образцов» (номер образца, признаки, баллы).	лаб.	4
Отбор растений	Отбор на основе генотипической оценки: применение генетических маркеров и молекулярной маркерной селекции. Студент составляет схему сцепления: маркер — ген (расстояние, вероятность кроссинговера), анализирует электрофореграмму/результаты ПЦР и	лаб.	4

	выделяет образцы с нужными аллелями и заполняет таблицу «Генотипическая оценка образцов» (образец, маркер, аллели, вывод).		
Скрещивание растений	Методы скрещивания: самоопыление, гетерозис, гибридное семянное размножение. Студент составляет схему самоопыления и перекрёстного опыления у растений, приводит примеры растений-самоопылителей и перекрёстноопыляемых культур. Также студент составляет таблицу «Типы гибридов» (простой, трёхлинейный, двойной) с характеристикой.	лаб.	2
Скрещивание растений	Оценка гибридных сортов и их применение в агрономии. Студент составляет и заполняет таблицу «Преимущества и недостатки гибридных сортов». Также студент формулирует личный вывод — в каких условиях агрономии применение гибридов наиболее эффективно.	лаб.	2
Генетическая инженерия и современные методы селекции	Селекция с использованием информационных технологий: применение баз данных, сетей и программного обеспечения для оптимизации селекционного процесса. Студент должен изучить важные вопросы: Какие базы данных используются в селекции растений? Что такое BLAST и для чего он применяется? Как информационные технологии ускоряют селекционный процесс? Какие программы используются для статистической обработки данных в селекции? Что такое геномная селекция и как она связана с IT? Как электронные сети помогают обмениваться данными между селекционными центрами? Какие ограничения имеют информационные технологии в селекции? Как автоматизация помогает в фенотипировании растений? Что такое «цифровая селекция» и её перспективы?	лаб.	2

	Какие навыки работы с ПО необходимы современному селекционеру?		
Генетическая инженерия и современные методы селекции	Основы генетической инженерии: трансгенез, получение и внедрение генетически модифицированных организмов (ГМО). Студент должен рассмотреть основные этапы получения ГМО. Определить роль чужеродного гена в создании ГМО. Составить схему получения трансгенного растения. Сравнить трансгенные и обычные растения. Привести примеры ГМ-культур. Определить основные цели создания ГМО. Рассмотреть применение ГМО в сельском хозяйстве. Проанализировать преимущества и возможные риски использования ГМО. Определить значение генетической инженерии для селекции растений. Сформулировать вывод о применении ГМО в современной селекции.	лаб.	2
Сохранение и управление генетическим разнообразием	Методы сохранения генетического материала: замораживание, хранение в банках семян, биотехники. Студент должен заполнить таблицу «Преимущества и ограничения методов», привести не менее 5 преимуществ и не менее 5 ограничений (рисков). Схема «Жизненный цикл образца в генбанке» Студент должен изобразить схему, отражающую путь образца от момента сбора до выдачи потребителю: сбор → первичная обработка → оценка качества → закладка на хранение → мониторинг → регенерация/выдача. Для каждого этапа указать 1–2 ключевых действий и возможные риски.	лаб.	2
Сохранение и управление генетическим разнообразием	Значение сохранения генетического разнообразия растений для устойчивости и адаптации. Студент приводит примеры устойчивых сортов сельскохозяйственных культур. Рассматривает значение генетических коллекций для селекции. Сравнивает последствия сохранения и утраты генетического разнообразия. Определяет роль генетических ресурсов в создании новых сортов. Составляет краткую схему сохранения генетического разнообразия. Делает вывод о значении генетического разнообразия для устойчивого сельского хозяйства.	лаб.	1
Сохранение и	Методы сохранения генетического	лаб.	1

управление генетическим разнообразием	материала. Значение сохранения генетического разнообразия растений для устойчивости и адаптации.		
Основы размножения растений через семена	Методы получения и обработки семенного материала. Студент выполняет схему этапов получения семенного материала (отбор → выращивание → уборка → обработка → хранение). Перечисляет и кратко характеризует методы уборки семенников (ручная, механизированная). Заполняет таблицу «Способы обработки семян». Определяет оптимальные условия хранения семян (влажность, температура, тара). Решает задачу: рассчитать норму высева семян при заданной всхожести и массе 1000 семян. Составляет памятку «Правила отбора семенного материала». Сравнивает методы определения всхожести семян (лабораторная, полевая). Формулирует вывод — какие методы обработки повышают посевные качества семян. Вопросы:	лаб.	2
Основы размножения растений через семена	Практика визуальной оценки качества семян. Студент изучает предложенный образец семян и определяет культуру визуально. Оценивает внешний вид семян: цвет, блеск, форма, размер, выравненность. Выделяет дефектные семена: щуплые, повреждённые, заплесневелые, с трещинами. Определяет наличие примесей (сорные, битые, семена других культур).	лаб.	2
Разнообразие методов и процессов семенного размножения	Специфичные аспекты семенного размножения: особенности размножения некоторых сельскохозяйственных культур и их значение в селекции. Студент должен сравнить особенности размножения двух сельскохозяйственных культур: пшеницы (самоопылитель) и кукурузы (перекрестноопылитель). Объяснить, почему при производстве гибридных семян F₁ (например, у подсолнечника или кукурузы) активно используют формы с ЦМС. Решить задачу по семеноводству и выбрать одну культуру (картофель при семенном размножении, клевер, рапс или рис) и кратко описать по критериям ниже: 1) Главный специфичный механизм опыления/формирования семян; 2) Как этот механизм осложняет или	лаб.	2

	упрощает работу селекционера.		
Разнообразие методов и процессов семенного размножения	Анализ генетического разнообразия у растений с различными методами размножения. Студент должен составить логическую блок-схему (или граф-схему), иллюстрирующую, как меняется расщепление и сохранение признаков через 5 поколений при: 1. Самоопылении (переход в гомозиготное состояние); 2. Перекрестном опылении (поддержание гетерозиготности); 3. Клональном (вегетативном) размножении (фиксация генотипа). Также студент должен сформировать вывод: На основе схемы объяснить, какой способ размножения позволяет мгновенно зафиксировать ценный гетерозиготный генотип.	лаб.	2
Генетика семенного размножения	Наследственность и вариабельность качественных и количественных признаков у семенных растений. Студент сравнивает анализ качественных и количественных признаков растений, составляет и заполняет таблицу (сравнив два типа признаков на конкретных примерах). Также студент формирует вывод, о том, почему с количественными признаками селекционерам работать сложнее, чем с качественными.	лаб.	2
Использование генетических маркеров в семенном размножении	Роль генотипизации фенотипизации при планировании семенного размножения. Студент составляет таблицу, сравнивает генотипизацию и фенотипизацию по критериям: • объект исследования; • время проведения; • зависимость от условий среды; • точность; • применение в семеноводстве. Формирует вывод: почему оба метода необходимо использовать совместно. Студент составляет схему планирования семенного размножения: отбор родительских растений →	лаб.	2

	генотипизация → скрещивание → фенотипизация потомства → отбор лучших растений → размножение семенами. Вывод: указывает значение каждого этапа.		
Искусственное оплодотворение и генетика семенного размножения	Основные принципы и методы искусственного оплодотворения у семенных растений. Студент составляет технологическую блок-схему процесса искусственного оплодотворения цветковых растений, включив основные этапы: Подбор пар \$□\$ Изоляция бутонов \$□\$ Кастрация \$□\$ Сбор и проверка пыльцы \$□\$ Нанесение пыльцы \$□\$ Повторная изоляция и этикетирование. Формирует вывод: к каким последствиям для чистоты селекционного материала приведет пропуск этапа изоляции бутонов до и после опыления.	лаб.	2
Искусственное оплодотворение и генетика семенного размножения	Генетические основы и селекционный потенциал искусственного оплодотворения. Студент изучает методы оплодотворения in vitro, ознакомливается с двумя способами оплодотворения in vitro: культивирование завязи с пыльцой и плацентарное оплодотворение (перенос семязачатков с пыльцой на питательную среду). Составляет схему каждого способа. Определяет, в каких случаях применяется каждый метод (прогамная несовместимость, физиологические или морфологические барьеры).	лаб.	2
Селекция растений при помощи биоинформатики	Введение в биоинформатику и ее роль в селекции растений. Студент должен составить список из трех способов, которыми биоинформатика способствует улучшению процессов селекции растений. Студент приводит пример. примеры. Сравнивает традиционные методы селекции растений с современными методами, основанными на биоинформатике. Указывает преимущества и недостатки каждого подхода.	лаб.	2
Экологическая селекция растений	Прикладные аспекты экологической селекции и устойчивого земледелия. Студент анализирует основные направления экологической селекции (устойчивость к засухе, засолению, болезням, вредителям).	лаб.	2

	Составляет таблицу «Экологические стрессы и методы селекции на устойчивость». Изучает примеры сортов, созданных для органического и устойчивого земледелия. Разбирает кейс — селекция сорта для конкретной агроклиматической зоны. Определяет роль генетических ресурсов и исходного материала для экологической селекции. Оценивает связь экологической селекции с принципами устойчивого земледелия. Предлагает схему селекционного процесса для стрессового условия (по выбору). Формулирует выводы о вкладе экологической селекции в продовольственную безопасность.		
Экологическая селекция растений	Адаптация и пластичность растений в ответ на экологические факторы. Студент замеряет морфометрические показатели (высота, площадь листа, длина корня) у растений из разных условий среды. Сравнивает признаки у контрольной и опытной групп (например, свет/тень, полив/засуха). Описывает фенотипические различия и делает вывод о норме реакции. Составляет таблицу «Фактор среды — адаптация — механизм». Зарисовывает или фотографирует адаптивные изменения (опушение, восковой налёт, изменение формы листа). Определяет тип адаптации: морфологическая, физиологическая, биохимическая. Анализирует примеры пластичности у разных видов растений. Формулирует вывод о роли пластичности в выживании растений.	лаб.	2

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
1. Какие этапы выделяют в истории селекции растений и чем они характеризуются? 2. Какова роль народной селекции и одомашнивания растений в древности? 3. Какие научные открытия положили начало научной селекции растений? 4. Как работы Н.И. Вавилова и его теория центров происхождения культурных растений повлияли на селекцию?	4
Студент должен самостоятельно изучить несколько вопросов. 1. Что такое наследственность и изменчивость? 2. В чём суть законов Менделя?	6
Для чего используют ПЦР? Что такое молекулярный маркер? Какие виды ДНК-маркеров применяют в селекции? Что такое праймер? Для чего проводят электрофорез?	4
Может ли генетически одинаковый материал иметь разные хозяйственные признаки? Как определить, что признак наследуется, а не зависит только от условий среды? Что такое индивидуальный и массовый отбор?	4
Что такое ген-кандидат? Как маркеры помогают отбирать растения на ранних этапах? Какие признаки растений можно изучать с помощью маркеров? Как маркеры помогают определить генетическое родство растений? В чём преимущество молекулярных маркеров перед оценкой признака в поле?	4
Как оценивают гибридные сорта по урожайности и другим хозяйственно ценным признакам?	6
Какие методы создания гибридов применяются в селекции (ручная Что произойдёт с гетерозисным эффектом, если гибрид F₁ размножать семенами дальше?	4
Как преодолеть нескрещиваемость при отдалённой гибридизации — какие приёмы используют селекционеры?	
Какие основные этапы создания трансгенных растений? Какие методы переноса генов используются (агробактериальная трансформация, биобаллистика, электропорация)?	4
Какие типы ДНК-маркеров существуют (SSR, SNP, INDEL, DArT)? В чём суть маркер-опосредованной селекции (MAS)? Что такое сцепленное наследование и кроссинговер?	8

засолению, холоду, патогенам) и ответить: какие категории генетических ресурсов служат источниками ценных генов (дикие сородичи, местные/аборигенные сорта, стародавние формы, мутантные линии);	4
почему дикие родственники культурных растений особенно важны для селекции: структуру банка генетических ресурсов. Какие уровни (формы) хранения он может включать: семена, in vitro-коллекции, криобанки, ДНК-банки, полевые коллекции? Также студент должен объяснить, по каким принципам формируется коллекция генбанка. Что такое генетическая репрезентативность и почему важно сохранять не один образец, а множество образцов каждого вида из разных регионов? Какие критерии учитывают при	4
Всегда ли потомство при размножении побегами генетически одинаково с материнским растением? Чем размножение побегами отличается от размножения семенами? Какие части побега способны участвовать в вегетативном размножении? Почему некоторые растения легко размножаются побегами, а другие — нет?	4
Как мутации GEX3 связаны с гаплоидной индукцией? Какие преимущества даёт технология удвоенных гаплоидов? Почему эмбриокultura необходима при отдалённой гибридизации?	2
Что такое аннотация генома и какие этапы она включает? Какие инструменты используются для предсказания генов у растений? Что такое филогенетический анализ и как строятся филогенетические	4
3. Назовите и опишите несколько основных алгоритмов машинного обучения, которые могут быть использованы в селекции растений. Какой из них наиболее подходит для предсказания фенотипических характеристик?	4
4. Найдите и проанализируйте одно или два исследования, в которых применялись методы машинного обучения для улучшения сортов растений.	
процессов. студент самостоятельно изучает ряд вопросов: Каковы основные методы машинного обучения, применяемые для оптимизации селекционных процессов в агрономии, и какие примеры успешного их использования можно привести для повышения устойчивости сортов растений к болезням и неблагоприятным условиям окружающей	2
Студент самостоятельно изучает ряд вопросов: 1. Как взаимосвязаны адаптация и пластичность в контексте эволюции растений? 2. В каких случаях растения могут проявлять как адаптивные, так и пластичные реакции на экологические факторы? 3. Как изучение адаптации и пластичности может помочь в селекции	4
7. Как статистические методы и модели используются для анализа данных о растениях и их среде обитания? 8. Что такое моделирование ниши и как оно помогает в понимании распределения видов растений? 9. Как можно использовать машинное обучение для предсказания изменений	6
Какие методы используют для оценки устойчивости к стрессам? Что такое адаптивный потенциал сорта? Как связаны экологическая селекция и устойчивое земледелие?	6

Каковы алгоритмы очистки экологических рядов: поиск выбросов, заполнение пропусков, фильтрация шумов? Как проверить данные на наличие трендов, сезонности и цикличности во времени (тест Манна-Кендалла, декомпозиция)? Какие методы пространственной интерполяции (IDW, крайгинг)	6
---	---

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Частная селекция и генетика растений» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Частная селекция и генетика растений».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Частная селекция и генетика растений».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ (контрольная работа) (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Введение в генетику и селекцию растений . Исторический обзор селекции растений. Студент должен самостоятельно изучить несколько вопросов. 1. Какие этапы выделяют в истории селекции растений и чем они характеризуются? 2. Какова роль народной селекции и одомашнивания растений в древности? 3. Какие научные открытия положили начало научной селекции растений? 4. Как работы Н.И. Вавилова и его теория центров происхождения культурных растений повлияли на селекцию? 5. Какие основные методы селекции сформировались в XX веке и как они развиваются в современности?	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6
2	Введение в генетику и селекцию растений . Принципы наследования и изменчивости растений. Студент должен самостоятельно изучить несколько вопросов. 1. Что такое наследственность и	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6

	изменчивость? 2. В чём суть законов Менделя? 3. Чем отличается генотип от фенотипа? 4. Какие виды изменчивости выделяют в генетике? 5. В чём особенности цитоплазматической наследственности у растений?			
3	Введение в методику и технику селекции растений . Молекулярные методы в агрогенетике и селекции растений. Студент самостоятельно должен освоить Что такое ДНК? Для чего выделяют ДНК из растений? Что такое ПЦР? Для чего используют ПЦР? Что такое молекулярный маркер? Какие виды ДНК-маркеров применяют в селекции? Что такое праймер? Для чего проводят электрофорез? Что показывает электрофореграмма? Как молекулярные маркеры помогают селекционеру? Что такое генотипирование? Какие преимущества имеют молекулярные методы в селекции растений?	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6
4	Введение в методику и технику селекции растений . Основные методы селекции и современные подходы. Студент самостоятельно должен освоить несколько вопросов: Можно ли получить новый сорт без скрещивания? Всегда ли мутация полезна для селекции? Всегда ли гетерозис сохраняется в следующих поколениях? Можно ли проводить отбор только по внешним признакам? Почему современные методы не заменяют классическую селекцию полностью? Может ли генетически одинаковый материал иметь разные хозяйственные признаки? Как определить, что признак наследуется, а не зависит только от условий среды? Что такое индивидуальный и массовый отбор?	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6

	В чём отличие гибридизации от мутагенеза? Для чего используют полиплоидию в селекции? Что такое гетерозис? Какие преимущества имеют современные молекулярные методы? Что такое маркер-ассоциированная селекция? Как геномное редактирование используется в селекции растений? В чём преимущества маркерной селекции по сравнению с отбором только по фенотипу?			
5	Введение в методику и технику селекции растений . Использование генетических маркеров в селекции растений. Самостоятельно студент изучает ряд вопросов:Какие бывают виды генетических маркеров? Что такое ДНК-маркер? Для чего маркеры используют в селекции? Что такое маркер-ассоциированная селекция? Что такое ген-кандидат? Как маркеры помогают отбирать растения на ранних этапах? Какие признаки растений можно изучать с помощью маркеров? Как маркеры помогают определить генетическое родство растений? В чём преимущество молекулярных маркеров перед оценкой признака в поле? Как результаты генотипирования используют при подборе родительских форм? Можно ли с помощью маркеров выявить скрытую генетическую изменчивость? Как применение маркеров может сократить объём полевых испытаний?	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6
6	Отбор растений . Оценка гибридных сортов и их применение в агрономии Что такое гетерозис и каковы его генетические механизмы? Какие типы гибридов существуют (простые, трёхлинейные, двойные) и чем они различаются? Как оценивают гибридные сорта по	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6

	урожайности и другим хозяйственно ценным признакам? Какие методы создания гибридов применяются в селекции (ручная кастрация, ЦМС, самонесовместимость)? В чём преимущества и недостатки гибридных сортов по сравнению с обычными?			
7	Скрещивание растений . Основы скрещивания: понятие о гибридизации и её роль в селекции растений. Студент самостоятельно осваивает: Почему при отдалённой гибридизации гибрид F1 часто стерилен, а иногда фертилен — от чего это зависит? Чем отличается «истинный» гетерозис от гипотетического и как их различить на практике? Почему инбридинг снижает жизнеспособность, но при этом является необходимым этапом при создании гибридов? Может ли отдалённый гибрид превзойти по продуктивности оба родительских вида? Приведите примеры. Почему ЦМС (цитоплазматическая мужская стерильность) считается «идеальным» инструментом для получения гибридных семян? В каких случаях самоопыление может быть эволюционно выгодным для растения? Что произойдёт с гетерозисным эффектом, если гибрид F1 размножать семенами дальше? Как преодолеть нескрещиваемость при отдалённой гибридизации — какие приёмы используют селекционеры? Почему амфидиплоидия (удвоение хромосом) восстанавливает фертильность отдалённых гибридов?	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6

	Может ли гибридизация привести к потере ценных признаков у потомства? Как этого избежать? В чём принципиальное различие между «гибридизацией» и «трансгенезом» с точки зрения селекции? Почему некоторые гибриды проявляют гетерозис только в определённых условиях среды? Как отличить истинный гибрид F1 от случайного самоопыления родительской формы? Почему при создании трёхлинейных гибридов используют стерильную материнскую линию? Может ли гибридизация служить методом «генетической рекомбинации» без изменения числа хромосом?			
8	Генетическая инженерия и современные методы селекции . Основы генетической инженерии: трансгенез, получение и внедрение генетически модифицированных организмов (ГМО). Студент должен самостоятельно освоить вопросы Что такое трансгенез и чем он отличается от традиционной селекции? Какие основные этапы создания трансгенных растений? Какие методы переноса генов используются (агробактериальная трансформация, биобаллистика, электропорация)? Что такое вектор и каким требованиям он должен соответствовать? Какие селективные и репортёрные гены применяются при трансформации?	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6
9	Генетическая инженерия и современные методы селекции . Методы молекулярной маркерной селекции: использование маркеров	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6

	для отбора особей с нужными генотипами. Студент должен самостоятельно освоить вопросы: Что такое молекулярный маркер и каким требованиям он должен соответствовать? Какие типы ДНК-маркеров существуют (SSR, SNP, INDEL, DArT)? В чём суть маркер-опосредованной селекции (MAS)? Что такое сцепленное наследование и кроссинговер? Как определяют расстояние между маркером и геном? Что такое пирамидирование генов и как его проводят с помощью маркеров? Как используют маркеры при беккроссе?			
10	Сохранение и управление генетическим разнообразием . Значение сохранения генетического разнообразия растений для устойчивости и адаптации. Студент самостоятельно должен разобраться, за счёт чего растения приобретают адаптационные признаки (устойчивость к засухе, засолению, холоду, патогенам) и ответить: какие категории генетических ресурсов служат источниками ценных генов (дикие сородичи, местные/аборигенные сорта, стародавние формы, мутантные линии); почему дикие родственники культурных растений особенно важны для селекции; как сохранение этих источников связано с продовольственной безопасностью.	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6
11	Сохранение и управление генетическим разнообразием . Роль банков генетических ресурсов в сохранении и использовании генетического разнообразия. Студент самостоятельно должен изучить	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6

	структуру банка генетических ресурсов. Какие уровни (формы) хранения он может включать: семена, in vitro-коллекции, криобанки, ДНК-банки, полевые коллекции? Также студент должен объяснить, по каким принципам формируется коллекция генбанка. Что такое генетическая репрезентативность и почему важно сохранять не один образец, а множество образцов каждого вида из разных регионов? Какие критерии учитывают при отборе образцов (географическое происхождение, экологические условия, хозяйственно ценные признаки)?			
12	Основы размножения растений через семена . Особенности размножения побегами у семенных растений. Студент самостоятельно осваивает ряд вопросов: Почему размножение побегами относят к бесполому размножению? Всегда ли потомство при размножении побегами генетически одинаково с материнским растением? Чем размножение побегами отличается от размножения семенами? Какие части побега способны участвовать в вегетативном размножении? Почему некоторые растения легко размножаются побегами, а другие — нет? Можно ли считать корневища и клубни видоизменёнными побегами? Почему? Какие преимущества и недостатки имеет размножение побегами?	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6
13	Искусственное оплодотворение и генетика семенного размножения . Генетические основы и селекционный потенциал искусственного оплодотворения. Самостоятельно студент осваивает ряд вопросов: В чём разница между прогамной и постгамной несовместимостью? Какие белки участвуют в адгезии и слиянии гамет у растений? Как мутации GEX3 связаны с	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6

	гаплоидной индукцией? Какие преимущества даёт технология удвоенных гаплоидов? Почему эмбриокультура необходима при отдалённой гибридизации? Какие культуры наиболее перспективны для IVF-технологий? Какие этапы развития проходит зигота in vitro? В чём ограничения современных IVF-систем?			
14	Селекция растений при помощи биоинформатики . Методы и инструменты биоинформатики для анализа геномных данных растений. Студент самостоятельно изучает формат FASTA и чем он отличается от формата FASTQ? Какие показатели качества прочтений используются в формате FASTQ? Что такое выравнивание (alignment) и какие инструменты для него применяются? Чем отличается локальное выравнивание от глобального? Что такое BLAST и какие его варианты существуют для разных задач? Как определить ортологи и паралоги генов у растений? Что такое аннотация генома и какие этапы она включает? Какие инструменты используются для предсказания генов у растений? Что такое филогенетический анализ и как строятся филогенетические деревья? Какие программы используются для множественного выравнивания	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6

	последовательностей? Что такое покрытие (coverage) и глубина секвенирования? Какие существуют стратегии сборки генома (de novo, resequencing)? Что такое контиги и скаффолды, чем они различаются? Какие базы данных по геномам растений вы знаете? Как биоинформатика помогает в идентификации генов устойчивости к болезням?			
15	Селекция растений при помощи биоинформатики . Применение моделирования и машинного обучения в селекции растений. Студент самостоятельно изучает вопросы по теме. 1. Что такое моделирование и машинное обучение? Как они применяются в селекции растений? 2. Какие типы данных используются в моделировании и машинном обучении для селекции растений? 3. Назовите и опишите несколько основных алгоритмов машинного обучения, которые могут быть использованы в селекции растений. Какой из них наиболее подходит для предсказания фенотипических характеристик? 4. Найдите и проанализируйте одно или два исследования, в которых применялись методы машинного обучения для улучшения сортов растений. Каковы были результаты? 5. Каковы основные преимущества использования машинного обучения в селекции растений по сравнению с традиционными методами? Какие есть ограничения? 6. Как можно интегрировать данные из различных источников (геномные, фенотипические, экологические) для	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6

	улучшения моделей машинного обучения в селекции растений?			
16	Селекция растений при помощи биоинформатики . Использование машинного обучения для оптимизации селекционных процессов. студент самостоятельно изучает ряд вопросов: Каковы основные методы машинного обучения, применяемые для оптимизации селекционных процессов в агрономии, и какие примеры успешного их использования можно привести для повышения устойчивости сортов растений к болезням и неблагоприятным условиям окружающей среды?	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6
17	Экологическая селекция растений . Адаптация и пластичность растений в ответ на экологические факторы. Студент самостоятельно изучает ряд вопросов: 1. Как взаимосвязаны адаптация и пластичность в контексте эволюции растений? 2. В каких случаях растения могут проявлять как адаптивные, так и пластичные реакции на экологические факторы? 3. Как изучение адаптации и пластичности может помочь в селекции устойчивых сортов сельскохозяйственных культур?	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6
18	Экологическая селекция растений . Использование экологической информатики для анализа среды обитания растений. Студент самостоятельно осваивает список вопросов: 1. Что такое экологическая информатика и как она связана с изучением среды обитания растений? 2. Какие основные инструменты и технологии используются в экологической информатике для анализа данных о растениях и их среде обитания? 3. Как геоинформационные системы (ГИС) применяются в исследовании экосистем и распределения растений? 4. Какие методы сбора данных о	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6

	растениях и их среде обитания используются в экологической информатике? 5. Как дистанционное зондирование помогает в мониторинге состояния экосистем и распределения растительности? 6. Какие типы данных (например, климатические, почвенные, биотические) необходимы для комплексного анализа среды обитания растений? 7. Как статистические методы и модели используются для анализа данных о растениях и их среде обитания? 8. Что такое моделирование ниши и как оно помогает в понимании распределения видов растений? 9. Как можно использовать машинное обучение для предсказания изменений в среде обитания растений? 10. Как результаты анализа среды обитания могут быть использованы для охраны и сохранения биоразнообразия? 11. Как экологическая информатика может помочь в управлении природными ресурсами и планировании земельного использования? 12. Как данные из экологической информатики могут быть использованы для оценки влияния изменения климата на растения и их экосистемы? 13. Какие этические вопросы возникают при использовании данных экологической информатики для анализа среды обитания растений? 14. Как важно учитывать местные сообщества и традиционные знания при проведении исследований с использованием экологической информатики? 15. Какие новые технологии и подходы могут изменить методы исследования среды обитания растений в ближайшие годы? 16. Как интеграция больших данных (big data) может повлиять на исследования в области экологии и ботаники?			
19	Экологическая селекция растений	Л1.1, Л1.2, Л1.3,	Л2.1, Л2.2, Л2.3,	Л3.1, Л3.2, Л3.3,

	. Прикладные аспекты экологической селекции и устойчивого земледелия. Студент самостоятельно должен изучить ряд вопросов: Что такое экологическая селекция и её основные задачи? Какие абиотические стрессы наиболее важны для растений? Какие методы используют для оценки устойчивости к стрессам? Что такое адаптивный потенциал сорта? Как связаны экологическая селекция и устойчивое земледелие? Какие сорта называют «сортами для органического земледелия»? Какую роль играют генетические ресурсы в экологической селекции? Какие современные подходы ускоряют создание стрессоустойчивых сортов?	Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.4, Л3.6
20	Экологическая селекция растений . Анализ экологической информации с использованием специализированных программ и баз данных. Студент самостоятельно изучает несколько вопросов: Какие основные российские (Росгидромет, ЕМИСС) и международные (UNEP, Copernicus) базы данных существуют и как получить к ним доступ? В чем разница между ГИС (QGIS, ArcGIS), статистическими пакетами (R, Python) и специализированным эко-ПО при анализе данных? Каковы алгоритмы очистки экологических рядов: поиск выбросов, заполнение пропусков, фильтрация шумов? Как проверить данные на наличие трендов, сезонности и цикличности во времени (тест Манна-Кендалла, декомпозиция)? Какие методы пространственной интерполяции (IDW, крайгинг) используются для построения карт загрязнения? Как применять регрессионный и корреляционный анализ для оценки	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.6

связей между загрязнителями и природными факторами? Что такое метаданные в экологии и почему они критически важны для воспроизводимости расчетов? Как автоматизировать сбор данных через API баз и настроить ETL-конвейеры для регулярного обновления отчетов?			
--	--	--	--

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Частная селекция и генетика растений»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-8.1:Разработка программы и выполнение экспериментального этапа испытаний растений на отличимость, однородность, стабильность в соответствии с заданием и методиками, действующими в данной области	Дисциплины выбору Б.1.В.ДВ.02							x	x
	Дисциплины выбору Б.1.В.ДВ.03							x	
	Основы генной инженерии							x	
	Основы молекулярной биологии								x
	Сортоведение овощных культур							x	
	Сортоведение полевых культур							x	
	Стандартизация и сертификация в селекции и семеноводстве				x				
	Статистические методы в генетике					x			
	Частная селекция перекрестно-опыляемых культур							x	x
ПК-8.2:Описание сортов, сбор и анализ результатов экспериментального этапа программы, а также подготовка материалов государственного испытания сортов на отличимость, однородность, стабильность и подготовке заключения по установленным параметрам	Дисциплины выбору Б.1.В.ДВ.02							x	x
	Дисциплины выбору Б.1.В.ДВ.03							x	
	Основы генной инженерии							x	
	Основы молекулярной биологии								x
	Сортоведение овощных культур							x	
	Сортоведение полевых культур							x	
	Стандартизация и сертификация в селекции и семеноводстве				x				
	Статистические методы в генетике					x			
	Частная селекция перекрестно-опыляемых культур							x	x

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы

формирования компетенций по дисциплине «Частная селекция и генетика растений» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Частная селекция и генетика растений» проводится в виде Зачет, Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
7 семестр			
КТ 1	Контрольная работа		30
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
8 семестр			
КТ 2	Контрольная работа		15
КТ 3	Контрольная работа		15
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
7 семестр			
КТ 1	Контрольная работа	30	26-30 отлично, 21-25 - хорошо, 15-20 удовлетворительно
8 семестр			
КТ 2	Контрольная работа	15	12-15 отлично, 8-11 хорошо, 6-7 удовлетворительно.
КТ 3	Контрольная работа	15	12-15 отлично, 8-11 хорошо, 6-7 удовлетворительно.

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставить оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Частная селекция и генетика растений» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Частная селекция и генетика растений»

Вопросы к зачету по дисциплине "Частная селекция и генетика растений".

1. Что такое селекция растений и каковы ее основные задачи?
2. Какие методы селекции растений существуют, и какие из них вы можете назвать?
3. В чем заключается понятие гибридизации растений?
4. Опишите процесс отбора и как он используется в селекции растений.
5. Какие особенности нужно учитывать при отборе и введении новых сортов растений в производство?
6. Опишите генетические процессы, которые могут быть использованы для создания новых сортов растений.
7. Какое значение имеет генотип в селекции растений, и какую роль он играет?
8. Расскажите о геноме растений и его значение в селекции.
9. Какие основные генетические законы и принципы лежат в основе селекции растений?
10. В чем заключается понятие генетической деградации и как она может влиять на селекцию растений?
11. Опишите процесс создания гибридов $r > 1$ и для чего они используются?
12. Каким образом можно улучшить сортовые свойства растений путем замещения генетического материала?

13. Что такое гетерозис, и какое значение он имеет в селекции растений?
14. Расскажите о молекулярной селекции растений и какие ее преимущества и недостатки?
15. Какие методы искусственного отбора применяются в селекции растений и какие из них вы можете назвать?
16. Что такое амплификация ДНК, и как она может быть использована в селекции растений?
17. Какие факторы могут влиять на процесс селекции растений?
18. Опишите принципы промышленной селекции растений и какие особенности она имеет?
19. Что такое патентование новых сортов растений, и как это относится к селекции?
20. Какие сортовые и породные свойства растений могут быть полезны для агрономического направления?
21. Какие факторы нужно учитывать при выборе растений для дальнейшей селекции?
22. Расскажите о методах мутагенеза и их применимости в селекции растений.
23. Какие механизмы оплодотворения существуют у растений, и как они могут влиять на селекцию?
24. Какие методы и принципы используются для сохранения генетического разнообразия растений?
25. Опишите процесс подготовки семян для производства и какая роль у них в селекции растений?
26. Какой вклад вносит биотехнология в селекцию и генетику растений, и какие ее достижения вы можете назвать?
27. Что такое полиплоидия, и как она может быть использована в селекции растений?
28. Какие основные научные достижения в области селекции и генетики растений вы можете назвать?
29. Опишите процесс сортировки и анализа растительных геномов и какие методы используются в этом процессе?
30. Какие будущие развития и тенденции в селекции и генетике растений вы можете предсказать?

Вопросы к экзамену по дисциплине "Частная селекция и генетика растений."

1. Предмет, задачи и методы частной селекции и генетики растений. Связь с другими науками.
2. Генетические основы селекции: закономерности наследования, гены и признаки.
3. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений и его значение для селекции понятие сорта, гибрида, линии.
Категории сортов. Значение сорта в сельскохозяйственном производстве.
4. Исходный материал для селекции: классификация, источники, интродукция.
5. Внутривидовая и межвидовая гибридизация. Гетерозис и его использование.
6. Инбридинг, инбредная депрессия, аутбридинг. Их использование в селекции.
7. Отдаленная гибридизация. Преодоление нескрещиваемости и бесплодия гибридов.
8. Полиплоидия и ее использование в селекции растений. Амфидиплоиды, тритикале.
9. Мутагенез: спонтанный и индуцированный. Химический и радиационный мутагенез.
10. Биотехнологические методы в селекции: культура клеток и тканей, гаплоидия, *in vitro*.
11. Молекулярные маркеры и геномные технологии в селекции растений.
12. Методы отбора: массовый, индивидуальный, многократный, однократный. Клоновый отбор.
13. Гибридизационный метод в селекции. Виды скрещиваний: простые, сложные, возвратные, ступенчатые.
14. Селекционный процесс и его этапы: питомники, сортоиспытание, районирование.
15. Государственное сортоиспытание и районирование сортов. Правовая охрана селекционных достижений.
16. Иммуитет растений к болезням и вредителям. Типы устойчивости, методы селекции на иммунитет.
17. Селекция на качество продукции: содержание белка, клейковины, масла, сахара, витаминов.
18. Селекция на устойчивость к абиотическим стрессам: засуха, мороз, засоление.

19. Экологическая селекция и адаптивный потенциал сортов.
20. Технология селекции и семеноводства. Схема селекционного процесса.
21. Особенности селекции самоопыляющихся культур.
22. Особенности селекции перекрестноопыляющихся культур.
23. Особенности селекции вегетативно размножаемых культур.
24. Селекция пшеницы мягкой: задачи, исходный материал, методы.
25. Селекция пшеницы твердой: задачи, исходный материал, методы.
26. Селекция ячменя: задачи, исходный материал, методы.
27. Селекция овса: задачи, исходный материал, методы.
28. Общие вопросы частной генетики и селекции.
29. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости и его использование в селекции.
30. Полиплоидия и её использование в селекции растений.
31. Индуцированный мутагенез в селекции растений.
32. Гетерозис и его использование в селекции сельскохозяйственных культур.
33. Инбредная депрессия и её роль в селекции.
34. Генетические основы устойчивости растений к болезням и вредителям.
35. Генетические основы адаптивности и экологической пластичности сортов.
36. Иммуитет растений: генетические механизмы и методы селекции на устойчивость.
37. Частная генетика и селекция зерновых культур
38. Частная генетика и селекция зернобобовых культур.
39. Генетика и селекция сахарной свёклы.
40. Генетика и селекция рапса и других масличных капустных.
41. Генетика и селекция картофеля.
42. Генетика и селекция люцерны.
43. Генетика и селекция клевера.
44. Генетика и селекция многолетних злаковых трав.
45. Генетика и селекция кукурузы на силос.
46. Селекция кукурузы на урожайность и качество зерна.
47. Селекция кукурузы на скороспелость и холодостойкость.
48. Селекция кукурузы на устойчивость к болезням и вредителям.
49. Селекция сахарной кукурузы и кукурузы пищевого назначения.
50. Создание и использование гибридов кукурузы на основе ЦМС.
51. Селекция ржи: проблемы и достижения (диплоидная и тетраплоид рожь).
52. Селекция тритикале как амфидиплоида (перекрёстно-опыляемые формы).
53. Селекция овса и ячменя (перекрёстно-опыляемые формы) на продуктивность.
54. Селекция кормовых культур.
55. Селекция эспарцета и донника.
56. Селекция многолетних злаковых трав (тимофеевка, овсяница, райграс).
57. Селекция суданской травы и сорго.
58. Селекция кормовой свёклы
59. Селекция подсолнечника на урожайность и масличность.
60. Селекция подсолнечника на устойчивость к болезням и вредителям.
61. Гетерозисная селекция подсолнечника на основе ЦМС.

Темы рефератов и докладов по дисциплине «Частная генетика и селекция растений»

1. Генетика и селекция пшеницы мягкой.
2. Генетика и селекция пшеницы твердой.
3. Генетика и селекция ячменя.
4. Генетика и селекция овса.
5. Генетика и селекция ржи.
6. Генетика и селекция тритикале.
7. Генетика и селекция риса.
8. Генетика и селекция кукурузы.
9. Генетика и селекция сорго.
10. Генетика и селекция проса и гречихи.

11. Генетика и селекция гороха.
12. Генетика и селекция фасоли.
13. Генетика и селекция сои.
14. Генетика и селекция чечевицы и нута.
15. Генетика и селекция люпина.
16. Частная генетика и селекция технических культур
17. Генетика и селекция подсолнечника.
18. Частная генетика и селекция кормовых культур.
19. Частная генетика и селекция плодовых и ягодных культур.
20. Частная генетика и селекция декоративных и лекарственных культур.

Темы для докладов.

1. Гибридизация как метод селекции: виды, техника, значение.
2. Методы отбора в селекции растений (массовый, индивидуальный, клоновый).
3. Молекулярные маркеры (MAS) в селекции растений.
4. Геномное редактирование (CRISPR/Cas) в селекции растений.
5. Генетическая трансформация растений: достижения и проблемы.
6. Гаплоидные технологии в селекции растений.
7. Культура *in vitro* и её использование в селекции.
8. Соматическая изменчивость и её значение для селекции.
9. Клеточная селекция на устойчивость к стрессовым факторам.
10. Биоинформатика и базы данных в генетике и селекции растений.
11. Государственное сортоиспытание и районирование сортов.
12. Генетические ресурсы растений и их сохранение (банки генов).
13. Экологическая селекция и адаптивное растениеводство.
14. Правовые аспекты селекционных достижений и охрана сортов.
15. Биобезопасность и регулирование ГМО-растений.

Вопросы для контрольной работы

Контрольная точка №1

Теоретический вопрос (оценка знаний):

1. Почему в селекции подсолнечника для получения высокого гетерозиса используют инбредные линии, а потом скрещивают их между собой

2. Как создаются инбредные линии

3. Что такое коэффициент наследуемости (h^2) и как он используется в селекции растений? 4.

Приведите пример для признака «урожайность зерна» у озимой пшеницы.

Практико-ориентированное задание (оценка умений):

1. Опишите генетическую схему наследования окраски колосковых чешуй у пшеницы (чёрная – В, белая – b; при наличии доминантного гена В красная окраска подавляется). Чем это наследование отличается от простого доминирования

2. У кукурузы ген «лоскутный лист» (lig) сцеплен с геном «карликовость» (d). Расстояние между ними 12 сМ. Скрещивается гомозиготная линия Lig d / Lig d с линией lig D / lig D. Какими будут F₁ и соотношение фенотипов в анализирующем скрещивании

Примечание: Для решения задачи по кукурузе (вопрос 3 из открытых) требуется построить схему кроссинговера; студенты должны получить: в F₁ генотип Lig d / lig D; в анализирующем скрещивании (с lig d / lig d) будут особи: Lig d / lig d (нормальный рост, лоскутный лист) – 44%, lig D / lig d (карликовость, нормальный лист) – 44%, Lig D / lig d (нормальный рост, нормальный лист) – 6%, lig d / lig d (карлик, лоскутный лист) – 6%.

3. Определить сортовые особенности пшеницы

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

1. Пользуясь кодами наследственности определить, какие аминокислоты кодируются

следующими триплеттами: ТТТ; ЦТТ; АТА; ААГ; ТГЦ.

2. Какова последовательность нуклеотидов в составе гена, кодирующего белок, молекула которого состоит из следующих аминокислот: лейцин, фенилаланин, метионин, тирозин, глицин?

3. Пользуясь кодами наследственности определить, какие аминокислоты кодируются следующими триплеттами: ЦАТ, ГАЦ, ЦЦА, ТГЦ, ГГГ.

4. Какова последовательность нуклеотидов в составе гена, кодирующего белок, молекула которого состоит из следующих аминокислот: глутамин, триптофан, аспарагин, серин, лейцин?

5. Подобрать сорта пшеницы для Северо-Кавказского региона

Тесты (выбрать один правильный ответ)

1. ЦМС (цитоплазматическая мужская стерильность) широко используется в селекции:

А) Пшеницы

В) Гороха

С) Кукурузы и подсолнечника

Д) Картофеля

2. Генетической основой гетерозиса считается:

А) Накопление рецессивных летальных аллелей

В) Сверхдоминирование или комплементация доминантных генов

С) Эффект полиплоидии

Д) Модификационная изменчивость

3. Тип наследования окраски зерна у пшеницы, контролируемый тремя парами аддитивных генов, называется:

А) Комплементарное действие

В) Полимерия

С) Эпистаз

Д) Плейотропия

4. У ячменя устойчивость к мучнистой росе контролируется доминантным геном Mla. В схеме селекции на устойчивость проводят:

А) Самоопыление неустойчивых форм

В) Отбор устойчивых гомозигот в расщепляющихся популяциях после гибридизации

С) Обработку мутагеном неустойчивого сорта

Д) Вегетативное размножение неустойчивых растений

5. Для преодоления инбридинг-депрессии у перекрёстноопыляемых растений (например, кукурузы) в селекции используется метод:

А) Самоопыление в течение 6–8 поколений

В) Искусственный мутагенез

С) Внутрисортная гибридизация

Д) Получение двойных межлинейных гибридов (double cross)

6. Гетерозис у самоопылителей (например, пшеницы) эффективно закрепляется в поколениях при использовании:

А) Отдалённой гибридизации

В) Апомиксиса

С) Инбридинга

Д) Массового отбора

Контрольная точка №2

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Какие фазы мейоза обеспечивают рекомбинацию генетического материала? Каково её значение для семенного размножения?

Чем отличается микроспорогенез от мегаспорогенеза у покрытосеменных? Какое число хромосом имеют клетки пыльцевого зерна и зародышевого мешка?

Что такое редукционное деление и какие типы тетрад образуются у разных видов растений (линейные, тетраэдрические)?

Как наследуется тип мейоза (например, синаптический или асинаптический)? Какие мутации могут приводить к стерильности пыльцы?

Что такое андрогенез и гиногенез? Каков их генетический контроль?

Какие гены контролируют прорастание пыльцевой трубки и слияние гамет? Приведите

примеры мутаций, нарушающих эти процессы.

В чём различие между образованием семени у гомостильных и самонесовместимых растений?

Практико-ориентированное задание (оценка умений):

1. В партии семян подсолнечника обнаружено 9% коричневых (признак рецессивный) и 91% чёрных (доминантный). Оцените частоту аллеля коричневой окраски и долю гетерозигот, предполагая равновесие Харди–Вайнберга.

2. У ячменя устойчивость к головне (ген (Un)) доминирует над восприимчивостью ((un)). В образце из 500 растений оказалось 45 восприимчивых. Соответствует ли популяция равновесию? Проверьте (χ^2).

3. У кукурузы окраска алейрона контролируется генами (C) (красный), (I) (ингибитор) и (P) (пурпурный). Определите фенотипы зёрен в (F₂) от скрещивания (CC PP $\times$ cc pp), учитывая, что (I) эпистатичен над (C) и (P).

4. У гороха форма семян контролируется геном (R) (гладкие) – доминанта над (r) (морщинистые), а зелёная окраска – (y) (рецессив) над жёлтой (Y). Определите соотношение фенотипов семян в потомстве дигетерозиготы (RrYy) при полном независимом наследовании. Как изменится расщепление, если гены сцеплены с частотой кроссинговера 20%

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

1. Для получения гибридных семян кукурузы на стерильной основе используют линии: А (ЦМС-цитоплазма S, гены восстановления (Rf)), Б (нормальная цитоплазма N, (rf rf)), В (N, (Rf Rf)). Составьте схему скрещиваний: (\text{A} \times \text{B}), полученные растения (\text{F}_1) скрещиваются с В. Какая часть потомства будет фертильной, какая – стерильной? Напишите генотипы по цитоплазме и ядерным генам

2. Подобрать сорта подсолнечника для Северо-Кавказского региона

3. Как получить семена гибрида F₁ подсолнечника с использованием ЦМС, если есть линии-закрепители стерильности и линии-восстановители.

4. Линия А (урожай семян 2,0 т/га), линия В (1,8 т/га), гибрид F₁ (3,5 т/га). Рассчитайте гетерозис (абсолютный, относительный к лучшему родителю, истинный). Оцените коэффициент наследуемости в широком смысле.

После 5 поколений самоопыления у кукурузы получена линия с урожаем 1,2 т/га, а исходная популяция давала 3,0 т/га. Рассчитайте падение продуктивности из-за инбридинга. Оцените коэффициент инбридинга по Райту, если основание – самоопыление.

5. При скрещивании безостого сорта пшеницы с остистым сортом в F₁ получили 120 безостых растений, а в F₂ 900 растений.

- Сколько растений F₁ были гетерозиготными?

- Сколько типов гамет образует безостый сорт?

- Сколько типов гамет образует растения F₁?

-. Сколько генотипических классов может быть в F₂?

- Сколько растений F₂ будут безостыми?

6. При скрещивании белоколосого сорта пшеницы красноколосым в F₁ все растения имели красный колос. От самоопыления растений F₁ было получено 120 растений F₂?

-. Сколько типов гамет образует растение белоколосого сорта?

- Сколько фенотипических классов может быть в F₂?

-. Сколько растений F₂ будут красноколосыми и гомозиготными?

- Сколько растений F₂ будут белоколосыми?

- Сколько типов гамет образует растения F₁?

7. Сорт ячменя с двурядным колосом скрестили с сортом, имеющим многорядный колос. В F₁ получили 80 растений с двурядным колосом, в F₂ – 320 растений.

-Сколько типов гамет может образовать сорт с двурядным колосом?

- Сколько растений F₂ были гетерозиготными?

- Сколько фенотипических классов может быть в F₂?

-Сколько растений F₂ были многорядными? 5. Сколько двурядных растений F₂ были гетерозиготными?

Тесты (выбрать один правильный ответ)

1. Что является главным отличием семенного размножения от вегетативного? А) Участие только одной родительской особи. Б) В основе лежит деление соматических клеток корня или стебля. В) Обязательное участие половых клеток (гамет) и образование зиготы, что приводит к рекомбинации признаков. Г) Образование нового организма происходит значительно быстрее. Правильный ответ: В.

2. Какой набор хромосом имеет зародышевый мешок (женский гаметофит) покрытосеменных растений до оплодотворения? А) Диплоидный (2n). Б) Гаплоидный (n). В) Триплоидный (3n). Г) Полиплоидный. Правильный ответ: Б.

3. Как называется процесс слияния одного спермия пыльцевой трубки с яйцеклеткой, а второго — с центральной клеткой зародышевого мешка у цветковых растений? А) Митоз. Б) Мейоз. В) Простое оплодотворение. Г) Двойное оплодотворение. Правильный ответ: Г.

4. Из чего преимущественно состоит зрелое семя большинства однодольных растений (например, пшеницы или лука)? А) Из зародыша и мощно развитого эндосперма. Б) Из зародыша и семядолей, которые поглотили весь эндосperm. В) Только из защитной семенной кожуры. Г) Из плода и остатков околоцветника. Правильный ответ: А.

5. Главное биологическое значение образования плодов у семенных растений заключается в... А) Привлечении насекомых-опылителей яркостью окраски. Б) защите семян и обеспечении их распространения животными, ветром или водой. В) Осуществлении процесса фотосинтеза для питания семени. Г) Дополнительном снабжении зародыша кислородом. Правильный ответ: Б.

Контрольная точка №3 - Современные подходы в селекции растений

Теоретический вопрос (оценка знаний):

1. В чем заключается принципиальное отличие методов клеточной (соматической) гибридизации от традиционной половой гибридизации, и какие возможности открывает преодоление барьера нескрещиваемости видов с помощью этой технологии?

2. Раскройте сущность метода культуры *in vitro*: как процессы тотипотентности, микрклонального размножения и получения безвирусных линий ускоряют создание посадочного материала ценных сортов сельскохозяйственных культур в России (например, картофеля или ягодных кустарников)?

3. Опишите механизм работы системы редактирования генома CRISPR/Cas9. Почему этот метод считается более точным и предсказуемым по сравнению с классической селекцией через радиационный или химический мутагенез, и в каких случаях он позволяет обойти жесткие нормы законодательства о ГМО?

4. Что такое маркер-ориентированная селекция (MAS)? Какую роль играют молекулярные маркеры (SSR, SNP) в раннем отборе растений по фенотипу, который невозможно оценить визуально на стадии проростка (например, устойчивость к скрытой вирусной инфекции или качество клейковины пшеницы)?

5. Дайте определение генетически модифицированных организмов (ГМО). Какие основные этапы проходит трансгенное растение при создании (получение целевой ДНК, работа вектора, регенерация), и почему методы *cisgenesis* (перенос генов внутри одного вида) вызывают меньше этических и регуляторных споров, чем *transgenesis*?

Практико-ориентированное задание (оценка умений):

1. Необходимо за один год получить 100 тысяч абсолютно идентичных саженцев элитного сорта садовой голубики, адаптированного к условиям Сибири. Выберите наиболее эффективный биотехнологический протокол. Обоснуйте выбор между апикальным меристемированием (для избавления от вирусов) и методом микрклонального размножения пазушных почек, описав краткую схему этапов (стерилизация экспланта → индукция пролиферации → укоренение).

2. У пшеницы две пары признаков (красная – белая окраска колоса, безостость – остистость колоса) наследуются независимо. Растения F₁, имеющие красный и безостый колос, скрестили между собой. В F₂ получили 1616 растений.

-Сколько типов мужских гамет могут образовать растения F₁?

-Сколько растений F₂ с безостым и белым колосом могут давать нерасщепляющееся потомство? 3. Сколько растений F₂ будут иметь оба доминантных признака?

- Сколько фенотипов будет в F2?
- Сколько гомозиготных растений будет в F2?

3. У фасоли две пары признаков (желтые - зеленые бобы и черные/белые семена) наследуются независимо. Растения F1, у которых были желтые бобы и черные семена, скрестили между собой. В F2 получили 96 растений.

- Сколько разных генотипов может быть в F2?

- Сколько растений F2 будут иметь зеленые бобы и черные семена и могут давать нерасщепляющееся потомство?

- Сколько растений F2 будут двойными гомозиготами?
- Сколько типов гамет будут образовывать растения F1?
- Сколько разных фенотипов будет в F2?

4. У гороха от скрещивания гибридов F1 с зелеными семенами в F2 получили 440 семян, из них 120 были желтыми.

- Определить фактическое расщепление.

- Избрать гипотезу наследования и определить теоретическое расщепление. Написать схему скрещивания.

- Вычислить хи-квадрат.

- Дать статистическую оценку его величины.

- Сделать выводы о соответствии гипотезы наследования наблюдаемому расщеплению.

5. Предоставлены результаты секвенирования двух линий томата. Линия А имеет природную мутацию в гене SUN, отвечающую за удлиненную форму плода. Линия Б — результат направленного редактирования того же гена SUN с помощью CRISPR/Cas9, где произведена точечная замена всего из трех нуклеотидов без внедрения чужеродной ДНК. Сформулируйте аргументы для экспертной комиссии, доказывающие, что линия Б не должна классифицироваться как классический ГМО-продукт согласно современным научным подходам РФ.

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

1. Разработайте схему создания отдаленного гибрида между культурной пшеницей (*Triticum aestivum*) и диким злаком элимусом (*Elymus*), которые в природе не скрещиваются. Опишите применение эмбрио-рескью-метода (спасения зародышей) и последующей соматической гибридизации протопластов для восстановления фертильности полученного бесплодного гибрида.

2. Перед вами стоит задача создать сорт яровой пшеницы для засушливых регионов Поволжья, обладающий высокой урожайностью и устойчивостью к корневым гнилям. Традиционная селекция займет около 10–12 лет. Составьте пошаговый алгоритм ускорения этого процесса с использованием маркер-ориентированной селекции (MAS). Укажите, на какой именно фазе роста вы будете проводить ПЦР-анализ вместо полевых испытаний.

3. Используя базу данных полногеномного секвенирования ассоциации (GWAS) для риса, выявите три локуса, ассоциированных с толерантностью к солонцеватым почвам. Опишите порядок действий селекционера по разработке диагностических праймеров для этих локусов, чтобы внедрить их в систему раннего отбора российских сортов риса Краснодарского края.

Тесты (выбрать один правильный ответ)

1. Какой современный метод позволяет выявить наличие целевого гена устойчивости к фитофторозу у сеянцев картофеля уже на стадии пробирки, не дожидаясь высадки в поле и заражения растения.

А) Метод половинной делянки. Б) Молекулярная диагностика с использованием ПЦР-маркеров. В) Вегетационный опыт в песке. Г) Биохимический анализ содержания хлорофилла. Правильный ответ: Б.

2. При получении соматоклональных вариаций в культуре клеток сахарной свеклы *in vitro* новый признак проявился у целого растения-регенеранта, но отсутствовал у материнской линии. Какова наиболее вероятная причина этого явления?

А) Перекрестное опыление в теплице. Б) Нарушение стерильности во время посева. В) Эпигенетические перестройки или соматические мутации, возникшие под действием условий культивирования *in vitro*. Г) Ошибка в маркировке этикеток. Правильный ответ: В.

3. В чем заключается главное преимущество использования цисгенеза (cisgenesis) перед трансгенезом при выведении новых сортов яблок, устойчивых к парше.

А) Цисгены всегда повышают урожайность в два раза. Б) Переносится родной ген данного вида вместе со своими регуляторными последовательностями, что сохраняет естественный статус генома и упрощает прохождение государственной экспертизы. В) Для переноса не требуется использование агробактерии. Г) Этот метод значительно дешевле любого другого. Правильный ответ: Б.

4. Какое фундаментальное ограничение классической селекции преодолевается с помощью технологии CRISPR/Cas9

А) Необходимость наличия больших посевных площадей. Б) Зависимость скорости работ от длительности вегетационного периода растения. В) Невозможность точной модификации конкретного нуклеотида без нарушения других участков генома (отсутствие плеiotропного эффекта) и зависимость от случайности мутаций. Г) Отсутствие доминантных признаков в исходном материале. Правильный ответ: В.

5. Что является конечным продуктом полногеномного поиска ассоциаций (GWAS) в современной цифровой селекции растений.

А) Готовая партия сертифицированных семян нового сорта. Б) Статистически достоверные связи (SNP-маркеры) между конкретными участками ДНК и интересующими количественными признаками (урожайность, масличность). В) Полная физическая карта хромосомы №1. Г) Список всех белков, синтезируемых растением. Правильный ответ: Б.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.4 Золкин А. Л., Матвиенко Е. В. Частная селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]: моногр.. - Москва: Русайнс, 2022. - 157 с. – Режим доступа: <https://book.ru/book/947669>

Л1.7 Долгодворова Л. И., Пыльнев В. В., Буко О. А., Рубец В. С., Котенко Ю. Н., Пыльнев В. В. Селекция полевых культур на качество [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 256 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/465137>

Л1.6 Пыльнев В. В., Березкин А. Н., Пыльнев В. В. Основы селекции и семеноводства [Электронный ресурс]: учебник; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 216 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/454469>

Л1.5 Вертикова Е. А., Пыльнев В. В., Попченко М. И., Голиванов Я. Ю., Вертикова Е. А. Общая генетика [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 112 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/454442>

Л1.8 Рубец В. С., Пыльнев В. В., Березкин А. Н., Буко О. А., Джидед Х., Комарова Е. А. Атлас растений, учитываемых при апробации сортов посевов зерновых, зернобобовых, масличных культур, многолетних и однолетних трав [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2026. - 240 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/508782>

Л1.3 Коновалов Ю. Б., Пыльнев В. В., Хуцадия Т. И., Рубец В. С. Общая селекция растений [Электронный ресурс]: учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 480 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/282386>

Л1.9 Свириденко С. И., Назарова Е. Н. Генетика и селекция собак [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2026. - 140 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/516624>

Л1.2 Пыльнев В. В., Березкин А. Н. Основы селекции и семеноводства [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 216 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/267383>

Л1.1 Пыльнев В. В., Коновалов Ю. Б., Хупацария Т. И., Буко О. А. Частная селекция полевых культур [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 544 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/212315>

дополнительная

Л2.4 Донец И. А., Чухлебowa Н. С., Голубь А. С., Мухина О. И. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Генетические основы селекции плодовых, овощных культур и винограда":бакалавры 35.03.04 – «Плодоовощеводство». - Ставрополь: АГРУС, 2020. - 488 КБ

Л2.3 Пыльнев В. В., Коновалов Ю. Б., Хупацария Т. И., Буко О. А., Березкин А. Н., Малько А. М., Рубец В. С., Долгодворова Л. И., Конарев П. М., Баженова С. С., Соловьев А. А. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 448 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211478>

Л2.2 Макрушин Н. М., Плугатарь Ю. В., Макрушина Е. М., Гончарова Ю. К., Гончаров С. В., Шабанов Р. Ю. Генетика [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 432 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/177828>

Л2.6 сост.: И. А. Донец, Н. С. Чухлебowa, А. С. Голубь ; Ставропольский ГАУ Семеноводство, контроль и качество семян:метод. указания к выполнению курсовой работы магистратура 35.04.04 – Агрономия, профиль «Селекция и семеноводство с.-х. культур». - Ставрополь, 2024. - 1,03 МБ

Л2.7 сост.: И. А. Донец, Н. С. Чухлебowa, А. С. Голубь ; Ставропольский ГАУ Методика опытного дела в биологизированном земледелии:метод. указания к выполнению курсовой работы по дисциплине магистры 35.04.04 – Агрономия, профиль "Биологизированные технологии в традиционном и органическом земледелии". - Ставрополь, 2024. - 1,16 МБ

Л2.8 Яркова Н. Н. Семеноводство и семеноведение полевых культур [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Пермь: ПГАТУ, 2025. - 146 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/464411>

Л2.5 Донец И. А., Чухлебowa Н. С., Голубь А. С. Основные элементы методики полевого опыта:учеб. пособие для студентов, изучающих дисциплину «Основы научных исследований в агрономии» для направления «Агрономия». - Ставрополь, 2020. - 1,59 МБ

Л2.1 Клопов М. И., Гончаров А. В., Максимов В. И. Гормоны, регуляторы роста и их использование в селекции и технологии выращивания сельскохозяйственных растений и животных [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Аспирантура, Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 376 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/176898>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Карманова Е. П., Болгов А. Е., Митютько В. И. Практикум по генетике [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 228 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/200846>

Л3.2 Донец И. А., Голубь А. С., Чухлебowa Н. С. Учебно-методическое пособие по курсу "Генетика":. - Ставрополь: АГРУС, 2020. - 2,44 МБ

Л3.3 Донец И. А., Чухлебowa Н. С., Голубь А. С. Сортоотличительные признаки овощных и плодовых культур:учеб.-метод. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2020. - 5,96 МБ

Л3.4 Вертикова Е. А., Пыльнев В. В., Попченко М. И., Голиванов Я. Ю., Вертикова Е. А. Общая генетика [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 112 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/339623>

Л3.5 Кузнецов И. Ю., Дмитриев А. М. Селекция и семеноводство. Апробация сортовых посевов полевых культур [Электронный ресурс]:учеб. пособие для СПО. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 240 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/446207>

ЛЗ.6 Чухлебова Н. С., Голубь А. С., Донец И. А., Мухина О. В. Морфология и систематика покрытосеменных растений: учеб.-метод. пособие по ботанике для лаборатор. и самостоят. работы бакалавров биол. направлений. - Ставрополь: АГРУС, 2025. - 9,30 МБ

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Журнал "Генетика"	https://vigg.ru/genetika/
2	Всероссийское общество генетиков и селекционеров: Официальный ресурс общества, объединяющего специалистов в области генетики и селекции	http://www.vogis.org/
3	«Вавиловский журнал генетики и селекции»	https://vavilov.elpub.ru/jour?locale=ru_RU&ysclid=mu5tzwcijh455028758
4	Курс лекций по Частной селекции	https://www.vavilovsar.ru/files/pages/14691/14327977672.pdf

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Для успешного освоения содержания дисциплины необходимо посещать лекции, принимать активное участие в работе на семинаре, практическом занятии, а также выполнять задания, предлагаемые преподавателем для самостоятельного изучения.

2. Лекция.

- На лекцию приходите не опаздывая, так как это неэтично.
- На лекционных занятиях необходимо конспектировать изучаемый материал.
- Для систематизации лекционного материала, который будет полезен при подготовке к итоговому контролю знаний, записывайте на каждой лекции тему, вопросы для изучения, рекомендуемую литературу.

- В каждом вопросе выделяйте главное, обязательно запишите ключевые моменты (определение, факты, законы, правила и т.д.), подчеркните их.

- Если по содержанию материала возникают вопросы, не нужно выкрикивать, запишите их и задайте по окончании лекции или на семинарском занятии.

- Перед следующей лекцией обязательно прочитайте предыдущую, чтобы актуализировать знания и осознанно приступить к освоению нового содержания.

3. Семинарское (практическое) занятие – это форма работы, где студенты максимально активно участвуют в обсуждении темы.

- Для подготовки к семинару необходимо взять план семинарского занятия (у преподавателя, на кафедре или в методическом кабинете).

- Самостоятельную подготовку к семинарскому занятию необходимо начинать с изучения понятийного аппарата темы. Рекомендуем использовать справочную литературу (словари, справочники, энциклопедии), целесообразно создать и вести свой словарь терминов.

- На семинар выносятся обсуждение не одного вопроса, поэтому важно просматривать и изучать все вопросы семинара, но один из вопросов исследовать наиболее глубоко, с использованием дополнительных источников (в том числе тех, которые вы нашли самостоятельно). Не нужно пересказывать лекцию.

- Важно запомнить, что любой источник должен нести достоверную информацию, особенно это относится к Internet-ресурсам. При использовании Internet - ресурсов в процессе подготовки не нужно их автоматически «скачивать», они должны быть проанализированы. Не нужно «скачивать» готовые рефераты, так как их однообразие преподаватель сразу выявляет, кроме того, они могут быть сомнительного качества.

- В процессе изучения темы анализируйте несколько источников. Используйте периодическую печать - специальные журналы.

- Полезным будет работа с электронными учебниками и учебными пособиями в Internet-

библиотеках. Зарегистрируйтесь в них: университетская библиотека Онлайн (<http://www.biblioclub.ru/>) и электронно-библиотечная система «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

- В процессе подготовки и построения ответов при выступлении не просто пересказывайте текст учебника, но и выражайте свою личностно-профессиональную оценку прочитанного.

- Принимайте участие в дискуссиях, круглых столах, так как они развивают ваши навыки коммуникативного общения.

- Если к семинарским занятиям предлагаются задания практического характера, продумайте план их выполнения или решения при подготовке к семинару.

- При возникновении трудностей в процессе подготовки взаимодействуйте с преподавателем, консультируйтесь по самостоятельному изучению темы.

4. Самостоятельная работа.

- При изучении дисциплины не все вопросы рассматриваются на лекциях и семинарских занятиях, часть вопросов рекомендуется преподавателем для самостоятельного изучения.

- Поиск ответов на вопросы и выполнение заданий для самостоятельной работы позволит вам расширить и углубить свои знания по курсу, применить теоретические знания в решении задач практического содержания, закрепить изученное ранее.

- Эти задания следует выполнять не «наскоком», а постепенно, планомерно, следуя порядку изучения тем курса.

- При возникновении вопросов обратитесь к преподавателю в день консультаций на кафедре.

- Выполнив их, проанализируйте качество их выполнения. Это поможет вам развивать умения самоконтроля и оценочные компетенции.

5. Итоговый контроль.

- Для подготовки к зачету/экзамену возьмите перечень примерных вопросов у методиста кафедры.

- В списке вопросов выделите те, которые были рассмотрены на лекции, семинарских занятиях. Обратитесь к своим записям, выделите существенное. Для более детального изучения изучите рекомендуемую литературу.

- Если в списке вопросов есть те, которые не рассматривались на лекции, семинарском занятии, изучите их самостоятельно. Если есть сомнения, задайте вопросы на консультации перед экзаменом.

- Продумайте свой ответ на экзамене, его логику. Помните, что ваш ответ украсит ссылка на источник литературы, иллюстрация практики применения теоретического знания, а также уверенность и наличие авторской аргументированной позиции как будущего субъекта профессиональной деятельности.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
-------	---	-----------------	---

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	271/ФА ЗР 275/ФА ЗР	специализированная мебель на 180 посадочных места, персональный компьютер – 1 шт., телевизор Pioneer – 1 шт., видеопроектор – 1 шт., экран для проектора – 1 шт., классная доска – 1 шт., стол президиума – 1 шт., трибуна для лектора – 1 шт., подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета. специализированная мебель на 25 посадочных мест, классная доска – 1 шт., Микроскоп МБИ 15-2 – 1 шт., микроскопы ученические «Биолам» – 12 шт., вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, информационные плакаты.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического		
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций		

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Частная селекция и генетика растений» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 699).

Автор (ы)

_____ доц. , ксхн Зайцев Александр Николаевич

_____ доц. КОЗРСИСИПФБ, ксхн Голубь Анна Сергеевна

Рецензенты

_____ доц. , ксхн Донец Инна Анатольевна

Рабочая программа дисциплины «Частная селекция и генетика растений» рассмотрена на заседании Базовая кафедра общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства им. профессора Ф.И. Бобрышева протокол № 8 от 25.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Заведующий кафедрой _____ Власова Ольга Ивановна

Рабочая программа дисциплины «Частная селекция и генетика растений» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт агробиологии и природных ресурсов протокол № 6 от 31.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Руководитель ОП _____