

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.07.2026 20:31:56

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9f9eb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f013a13f51fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени В.Я.ГОРИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета,
доцент




_____ А.В. Акинчин

«_28»__05_2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цитология с основами цитогенетики

Направление подготовки/специальность: 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль): Биотехнология, генетика и селекция растений

Квалификация: Бакалавр

Год начала подготовки: 2026

Майский, 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/ специальности 35.03.04 «Агрономия», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26 июля 2017 г. № 699;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 № 245;
- профессионального стандарта «Агроном», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 20.09. 2021г. №644н.
- профессионального стандарта «Специалист по семеноводству, селекции и генетике в растениеводстве», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 14 октября 2024 года N 563н.

Составитель (и): канд. с.-х. наук, доцент агрономического факультета
Оразаева И.В., ассистент агрономического факультета
А.С. Кобяков

Рассмотрена на заседании методического совета агрономического факультета
«28» мая 2026 г., протокол № 9

Председатель методической комиссии

__Т.С. Морозова

Согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

Кузнецова Л.Н.

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины - изучение особенностей организации, развития и функционирования растительных клеток во взаимосвязи с выполняемыми ими функциями;.

Задачи дисциплины:

изучение связи между наследованием признаков и числом и строением хромосом; получение практических навыков по применению современных цитогенетических методов в генетике, селекции и семеноводстве. ознакомление студентов с классическими и современными цитогенетическими методами для использования их в селекционно-генетических исследованиях

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Цитология с основами цитогенетики относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.02) основной образовательной программы, позволяющих сформировать профессионально-личностные качества студентов по выбранному направлению, необходимые для решения задач профессиональной деятельности

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	Основы научно-исследовательской деятельности
	Генетические методы анализа биоразнообразия
	Основы молекулярной генетики
	Генетика растений
Требования к предварительной подготовке обучающихся	знать: – особенности проведения исследований в полевых и лабораторных условиях;

	– методы оценки селекционного материала в полевых и лабораторных условиях; – методические аспекты научно-исследовательской деятельности в области селекции и семеноводства; – основные представления об организации гена; – принципы создания новых сортов; – основные достижения и перспективы развития селекции и генетики; уметь: – планировать связанные исследования самостоятельно; – проводить статистическую обработку экспериментальных данных и интерпретировать полученные результаты; – определять биологические и физиологические особенности при ведении селекционного процесса; – анализировать методы генетического и селекционного улучшения сельскохозяйственных растений; владеть: – навыками статистической обработки и уметь их интерпретировать; – основными методами оценки генетического разнообразия при помощи пакета специализированных программ; – методами и программами анализа генетического разнообразия растений.
--	---

Дисциплина «Цитология с основами цитогенетики» является заключительной перед получением практических навыков в рамках производственной практики.

Предшествует блоку III. Государственная итоговая аттестация «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы» (Б1.В.02).

III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК 14	Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур	ПК 14.4 Владеет основными понятиями и знаниями клеточной, хромосомной и геномной организации для использования в селекционно-генетических исследованиях	Знать: -закономерности наследственности, генетические и цитологические методы - <i>методы</i> отделения ДНК из растительного материала Уметь: -Применять закономерности наследственности, генетические и цитологические методы в решении биотехнологических задач - пользоваться специальным оборудованием, для отделения ДНК из растительного материала Владеть: -генетическими и цитологическими методами в решении биотехнологических задач - навыками работы на специальном оборудовании, используемом для отделения ДНК из растительного материала

IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Общая трудоемкость дисциплины 108 часов, 3 з.е.

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	Очная
Семестр изучения дисциплины	3
Общая трудоемкость, всего, час	72
зачетные единицы	2
1. Контактная работа	
1.1. Контактная аудиторная работа (всего)	32,25
В том числе:	
Лекции (<i>Лек</i>)	16
Лабораторные занятия (<i>Лаб</i>)	
Практические занятия (<i>Пр</i>)	16
Установочные занятия (<i>УЗ</i>)	
Предэкзаменационные консультации (<i>Конс</i>)	
Текущие консультации (<i>ТК</i>)	-
1.2. Промежуточная аттестация	
Зачет (<i>КЗ</i>)	0,25
Экзамен (<i>КЭ</i>)	
Выполнение курсовой работы (проекта) (<i>КНКТ</i>)	
Выполнение контрольной работы (<i>ККН</i>)	-
1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)	16
2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	23,75
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	5
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	5
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	7
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	6,75
Подготовка к экзамену	

4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час			
	Очная форма обучения			
	Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5
Модуль 1. «Вопросы эволюционной морфологии и цитогенетики»	55,75	16	16	23,75
Лекция 1. Происхождение и филогенетические связи представителей рода <i>Glycine</i> L.	6	4	-	2
Практическое занятие 1. Генетика классификационных признаков	4	-	2	2
Практическое занятие 2. Изучение особенностей генетического контроля признаков	4	-	2	2
Лекция 2. Биологические и генетические факторы, способствующие разным способам размножения растений. Генетические последствия самоопыления. Генетические последствия скрещивания.	6	4	-	2
Практическое занятие 3-4. Оценка биоразнообразия с использованием молекулярных маркеров на основе ДНК	4	-	2	2
Практическое занятие 5. Анализ генетического разнообразия генов-кандидатов и локусов в коллекции естественных образцов или расщепляющихся популяций от родительских скрещиваний.	4	-	2	2
Лекция 3. Фенотипическое проявление и изменчивость количественных признаков у представителей дикого и культурного видов сои и межвидовых гибридов	6	4	-	2
Практическое занятие 6. Определение полиморфизма сортов по микросателлитным локусам	4	-	2	2

Практическое занятие 7. Цитогенетический метод подбора источников комплексов компенсирующих генов	3	-	2	1
Лекция 4. Подбор родительских пар. Тестирование раннего поколения (родители, F1, F2, BC, реципрокная F1): гетерозис, цитоплазматическая наследственность с избыточным доминированием. Оценка наследуемости в широком и узком смысле	3	4	-	1
Практическое занятие 8. Проведение фенотипической оценки исходного материала сои в условиях климатической камеры	3	-	2	1
Практическое занятие 9. Использование индуцированного мутагенеза для получения полиплоидных форм	4,75	-	2	2,75
Итоговое занятие по модулю 1.	2	-	-	2
Предэкзаменационная консультация	-			
Текущие консультации	-			
Установочные занятия	-			
Промежуточная аттестация	0,25			
Выполнение контрольной работы (ККН)	-			
Контактная аудиторная работа (всего)	32	16	16	-
Контактная внеаудиторная работа (всего)	16			
Самостоятельная работа (всего)	23,75			
Общая трудоемкость	72			

4.3. Содержание дисциплины

Модуль 1. Вопросы эволюционной морфологии и цитогенетики сои.

Лекция 1. Происхождение и филогенетические связи представителей рода *Glycine* L.

Практическое занятие 1. Генетика классификационных признаков представителей культурной сои.

Практическое занятие 2. Изучение особенностей генетического контроля признаков у сои

Род *Glycine* L., включающий культурные и дикорастущие формы сои, относится к семейству Fabaceae Lindl. (Leguminosae Juss), порядку Papilionatae Taub., трибе Phaseoleae Bronn., подтрибе Glycinae. Многочисленные

классификации и систематики, основывавшиеся на различных морфологических признаках, приводят разное число видов рода *Glycine* L. Характерный для сои широкий размах генотипической и фенотипической изменчивости, различие подходов в отношении значимости признаков, лежащих в основе классификаций и количества этих признаков определяет сложности построения естественных систем

Согласно современной классификации [по 25 и др.], род *Glycine* L. состоит из двух подродов: *Glycine Soja* (Moench.) F.J. Herm. и *Glycine Willd.*, объединяющих 11 видов. Подрод *Soja* (Moench.) F.J. Herm. включает два вида: *G. max* (L.) Merr., $2n = 40$; *G. soja* Sieb. et Zucc., $2n = 40$. Подрод *Glycine Willd.* объединяет 9 многолетних дикорастущих видов ($2n = 40$ или 80), распространенных, в основном, в Австралии. Виды *G. tabaciana* (Labill.) Benth. и *G. tomentella* Hayata также распространены в Китае, на острове Тайвань, на островах Тихого океана. В систему вида *G. max* (L.) Merr. или *G. hispida* (Moench) max. включают 6 подвидов: китайский (ssp. *chinensis* Enk.), корейский (ssp. *korajensis* Enk.), маньчжурский (ssp. *manshurica* Enk.), индийский (ssp. *indica* Enk.), славянский (ssp. *slavonica* Kov. et Pinz.), полукультурный (ssp. *gracilis* Skvorts.).

Модуляция вегетационного периода в зависимости от широты местности достигается подбором эффективной для этой местности комбинации аллелей генов, которые отвечают за фотопериодическую реакцию и переход растения к процессам цветения и созревания. К настоящему времени идентифицирована серия генов E1-E11, влияющих на указанные признаки. Наиболее детально установлена функция генов E1-E4, которые непосредственно вовлечены в регуляцию как самого процесса цветения, так и следующего за ним процесса созревания под действием фотопериода.

Лекция 2. Биологические и генетические факторы, способствующие разным способам размножения растений. Генетические последствия самоопыления. Генетические последствия скрещивания.

Практическое занятие 3-4. Оценка биоразнообразия сои с использованием молекулярных маркеров на основе ДНК Применяемые методы селекции и оценки селекционного материала зернобобовых культур.

Практическое занятие 5. Анализ генетического разнообразия генов-кандидатов и локусов в коллекции естественных образцов или расщепляющихся популяций от родительских скрещиваний.

Математические расчеты показывают, что с увеличением числа особей F1 вероятность получения благоприятных комбинаций генов в F2 повышается. Существует прямая зависимость между численностью растений F1 и шансами возникновения при образовании зигот всех возможных сочетаний генов, а следовательно, появления в 2 и последующих поколениях особей, объединяющих все желательные признаки обоих родительских компонентов, И какими бы методами не проводили селекцию в дальнейшем, при ограниченной численности растений F1 у самоопылителей нельзя в F2, а тем более в последующих поколениях получить все возможные комбинации генов или хотя бы большую их

часть. Это связано с одним из важнейших генетических последствий самоопыления, которое заключается в следующем в результате процессов перехода популяции в гомозиготное состояние после распределения генов по различным выщепляющимся растениям они уже никогда не могут снова соединиться в одной особи без повторного скрещивания.

При достаточно хорошей изученности генетического разнообразия культурных сортов сои, дикорастущие популяции остаются практически не изученными, хотя изучение генетического разнообразия дикорастущих видов растений (и животных) – одна из актуальных проблем современной биологии. Одна из причин, очевидно, заключается, прежде всего, в существовавшей ранее недооценке возможностей практического использования ее генетического потенциала. С другой стороны, *Glycine soja* Sieb. & Zucc – дикорастущая уссурийская соя относится к числу видов, у которых мало исследовано внутривидовое разнообразие, отражающее взаимодействие между генетическим потенциалом вида и факторами окружающей среды. Генетическое разнообразие вида является также показателем его эволюционной устойчивости

Лекция 3. Фенотипическое проявление и изменчивость количественных признаков у представителей дикого и культурного видов сои и межвидовых гибридов

Практическое занятие 6. Определение полиморфизма сортов сои по микросателлитным локусам

Практическое занятие 7. Цитогенетический метод подбора источников комплексов компенсирующих генов действием многих пар аллелей и влиянием факторов внешней среды.

В результате этого возникает их значительная фенотипическая изменчивость. Несмотря на это, между ними существуют определенные и постоянные корреляции. Знание степени взаимосвязи между различными морфологическими признаками растений и признаками, на которые ведется селекция, может подсказать направление селекционного процесса. Многочисленные работы посвящены изучению корреляции признаков пшеницы, хлопчатника, томатов, лука, табака, других культурных растений.

Наиболее удобными для описания генотипов являются молекулярно-генетические маркеры, то есть запасные белки, изоферменты и полиморфные фрагменты ДНК. Они в меньшей мере подвержены фенотипической изменчивости и, в большинстве случаев, имеют кодоминантный тип наследования. На их основе проводится биохимическая паспортизация сортов и гибридов многих сельскохозяйственных культур. Данные биохимической паспортизации можно использовать при регистрации сортов и гибридов, а также для защиты прав селекционеров.

Микросателлитные последовательности ДНК являются наиболее доступными, простыми, удобными и относительно недорогими маркерами, пригодными, прежде всего, для идентификации генотипов. Их преимущественно кодоминантное наследование позволяет отличать гомо- и гетерозиготные растения. Это имеет большое значение для раннего распознавания ложных

гибридов сои, что позволяет существенно экономить время, при создании новых селекционно-значимых исходных форм.

Лекция 4. Подбор родительских пар. Тестирование раннего поколения (родители, F1, F2, BC, реципрокная F1): гетерозис, цитоплазматическая наследственность с избыточным доминированием. Оценка наследуемости в широком и узком смысле.

Практическое занятие 8. Проведение фенотипической оценки исходного материала сои в условиях климатической камеры

Практическое занятие 9. Использование индуцированного мутагеноза для получения полиплоидных форм сои

Наследуемость в широком смысле понимается как коэффициент генетической детерминации (H^2). Для её оценки используют дисперсионный анализ, по которому определяют, насколько генетически разнообразна изучаемая группа особей по генам, контролирующим данный признак. Гетерозис может быть обусловлен взаимодействием генотипов скрещиваемых форм и их цитоплазматических генетических систем. Например, эффект гетерозиса у пшеницы складывается из взаимодействия генотипов скрещиваемых форм и их цитоплазматических генетических систем.

Фенотипирование в лаборатории с подобранным для каждой культуры комплексом оборудования и параметрами для ускорения фенологических фаз. В таких лабораториях можно получать до 7 семенных поколений злаковых культур в год, а подсолнечник зацветает на 39 день от посева. Средний срок полной вегетации (от семени до семени): яровые злаки - менее 2 месяцев, подсолнечник - менее 2,5 месяцев, яровой рапс - менее 2 месяцев, горох - менее 2 месяцев, кукуруза - 3 месяца, соя - менее 2 месяцев.

Искусственная гибридизация сои из-за мелких, легко ранимых цветков затруднена, поэтому одним из путей создания нового исходного материала является химический мутагенез. Его применение позволит придать уже существующим сортам совершенно новые свойства, у самоопыляющихся видов в течение двух-трех поколений видоизменить сорт, выявить и изучить спектр индуцированных мутаций, а также создать исходные формы для селекции высокопродуктивных сортов сои.

V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, моду- лей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа			
Всего по дисциплине		ПК-14	108	18	20	53,75	Зачет	51	100
I. Рубежный рейтинг							Сумма баллов за модули	31	60
Модуль 1. «Вопросы эволюционной морфологии и цитогенетики»		ПК-14	55,75	16	16	23,75	-		
1	Лекция 1. Происхождение и филогенетические связи представителей рода Glycine L.		6	4	-	2	Учет посещаемости	0	0
2	Практическое занятие 1. Генетика классификационных признаков		4	-	2	2	Защита практической работы	4	8
3	Практическое занятие 2. Изучение особенностей генетического контроля признаков		4	-	2	2	Защита практической работы	4	8
4	Лекция 2. Биологические и генетические факторы, способствующие разным способам		6	4	-	2	Учет посещаемости	0	0

	размножения растений. Генетические последствия самоопыления. Генетические последствия скрещивания.								
5	Практическое занятие 3-4. Оценка биоразнообразия сои с использованием молекулярных маркеров на основе ДНК		4	-	2	2	Защита практической работы	4	8
6	Практическое занятие 5. Анализ генетического разнообразия генов-кандидатов и локусов в коллекции естественных образцов или расщепляющихся популяций от родительских скрещиваний.		4	-	2	2	Защита практической работы	4	8
7	Лекция 3. Фенотипическое проявление и изменчивость количественных признаков у представителей дикого и культурного видов и межвидовых гибридов		6	4	-	2	Учет посещаемости	0	0
8	Практическое занятие 6. Определение полиморфизма сортов сои по микросателлитным локусам		4	-	2	2	Защита практической работы	4	8
9	Практическое занятие 7. Цитогенетический метод подбора источников комплексов компенсирующих генов		3	-	2	1	Защита практической работы	4	8
10	Лекция 4. Подбор родительских пар. Тестирование раннего поколения (родители, F1, F2, BC, реципрокная F1): гетерозис, цитоплазматическая наследственность с		3	4	-	1	Учет посещаемости	0	0

	избыточным доминированием.							
11	Практическое занятие 8. Проведение фенотипической оценки исходного материала в условиях климатической камеры	3	-	2	1	Защита практической работы	4	8
12	Практическое занятие 9. Использование индуцированного мутагенеза для получения полиплоидных форм	4,75	-	2	2,75	Защита практической работы	4	8
13	Итоговое занятие по модулю 1.	2	-	-	2	Тестирование	3	7
Итоговый контроль знаний						Тестирование	7	10
II. Творческий рейтинг						Реферат-задание	2	5
III. Рейтинг личностных качеств						-	3	10
IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований						-	+	+
V. Промежуточная аттестация						Зачет	15	25

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородский ГАУ. Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней	5

	сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины	
Рейтинг личностных качеств	Оценка обучающихся, проявленных ими личностных в процессе реализации дисциплины (модуля) качеств (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических навыков	Оценка результата сформированности по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Если форма контроля «экзамен»:

Не зачтено	Зачтено		
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

5.2.2. Критерии оценки знаний студента на экзамене

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- студент демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;
- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- студент не может продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Ленченко, Е. М. Цитология, гистология и эмбриология: учебник для вузов / Е. М. Ленченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534- 08185-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471853>

Частная селекция полевых культур: учебник / В. В. Пыльнев, Ю. Б. Коновалов, Т. И. Хупацария, О. А. Буко. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-2096-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212315> (дата обращения: 05.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шестак, К. В. Частное семеноводство: учебное пособие / К. В. Шестак, Н. П. Братилова. — Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 90 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195206> (дата обращения: 05.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Пыльнев, В. В. Основы селекции и семеноводства / В. В. Пыльнев, А. Н. Березкин ; Под ред.: Пыльнев В. В.. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-45402-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/267383> (дата обращения: 05.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

1. Пухальский, В. А., Практикум по цитологии и цитогенетике растений [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 110200 "Агрономия" и специальности 110204 "Селекция и генетика сельскохозяйственных культур" / В.А. Пухальский, А.А. Соловьев, Е.Д. Бадаева, В.Н. Юрцев. - Москва: КолосС, 2007. - 197,[1] с.

2. Пухальский В.А., Цитология и цитогенетика растений [Текст] : учебное пособие для студ. агрон. спец.; Допущ. УМО вузов РФ по агрон. образ. / В. А. Пухальский, А. А. Соловьев, В. Н. Юрцев ; Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева. - М. : МСХА, 2004. - 118 с.

3. Методы клеточной биологии и цитогенетики : учебное пособие для проведения практических занятий по курсу "Цитогенетика" [Текст] : учебное пособие для проведения практических занятий по курсу "Цитогенетика" / И. Б. Алиева [и др.] ; ред. И. И. Киреева ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Факультет биоинженерии и биоинформатики. - Москва : Перо, 2018. - 259 с.

4. Ахмадеев, А. В. Гистология, эмбриология, цитология: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Ахмадеев, Л. Б. Калимулина, А. М. Федорова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 138 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13451-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/459125>

6.3. Периодические издания

1. Научная электронная библиотека. [Эл. ресурс]. Режим доступа: <https://elibrary.ru>.
2. Журнал «Биотехнология и селекция растений». [Эл. ресурс]. Режим доступа: <https://biosel.elpub.ru/jour/index>.
3. Журнал «Экологическая генетика». [Эл. ресурс]. Режим доступа: https://journals.eco-vector.com/ecolgenet/index/index/ru_RU.
4. Журнал «Вавиловский журнал генетики и селекции». [Эл. ресурс]. Режим доступа: https://vavilov.elpub.ru/jour?locale=ru_RU.
5. Журнал «Известия ФНЦО». [Эл. ресурс]. Режим доступа: <https://vniissok.ru/nashi-zhurnaly/zhurnal-izvestija-fnco/>.
6. Журнал «Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции». [Эл. ресурс]. Режим доступа: <https://elpub.vir.nw.ru/jour/index>.

6.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

6.4.1. Методические указания по освоению дисциплины

1. Положение о единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения. /Бреславец П.И., Акинчин А.В., Добрунова А.И., Дронов В.В., Казаков К.В., Пастухов А.Г., Стребков С.В., Трубчанинова Н.С., Черных А.И. —Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2009. -19 с.

2. УМК по дисциплине «Частная селекция и семеноводство» – Режим доступа: <https://www.do.belgau.edu.ru> (логин, пароль).

Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, решение ситуационных задач, прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме и т.д.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Тестирование – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
Подготовка к зачету	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

6.4.2 Видеоматериалы

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте Всероссийский НИИ кукурузы – Режим доступа: <https://внии-кукурузы.рф/videomaterialy/>.

2. Видеоматериала по селекции подсолнечника от компании «Агроплазма» – Режим доступа: <https://rutube.ru/video/e25d5de2dbf15cc4e69533a4eb9939d7/?ysclid=lx1ng39x2n686955291>

3. Видеоматериала по селекции сахарной свеклы – Режим доступа: <https://rutube.ru/video/ec75ea8b15885c0f41d970eabf1d86ba/?ysclid=lx1nj8alm7818184062>

6.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

6.5.1. Электронные ресурсы свободного доступа:

1. <http://www.mcx.ru/> – Министерство сельского хозяйства РФ;
2. <http://www.agro.ru/news/main.aspx> – Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги;
3. <http://www.scirus.com/> – Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках;
4. <http://www.ras.ru/> – Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса;
5. <http://www.cnshb.ru/> – Центральная научная сельскохозяйственная библиотека.
6. <http://n-t.ru/> – Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии;

6.5.2. Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

1. <http://lib.belgau.edu.ru> – Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине «Ботаника и физиология растений» (плакаты, гербарии, наборы постоянных препаратов, семена сельскохозяйственных растений, лабораторное оборудование и реактивы, сельскохозяйственные культуры (злаковые, плодоовощные и др.).

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор.

№ аудитории	Оснащенность кабинета (мебель, информационные стенды, компьютерное оборудование и т.д.)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 421, Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский, улица Студенческая, дом 1.	Демонстрационное оборудование (проектор, настенный экран), стулья ученические 65 шт., столы ученические 30 шт., рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная., информационные стенды.
Учебная аудитория для проведения семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 432. Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский,	Демонстрационное оборудование (проектор, мини-компьютер, настенный экран), стулья ученические шт., столы ученические, рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная., муляжи овощных культур, плоды, семена, чашки Петри, разборные доски. Информационные стенды. 30 посадочных мест.

улица Студенческая, дом 1.	
Помещение для самостоятельной работы (библиотека, читальный зал с выходом в Интернет)	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.); Foxconn G31MVP/G31MXP\DualCore Intel Pentium E2200\1 Гб DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 Гб, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD- 7243S\Intel GMA 3100 монитор: acer v193w [19"], клавиатура, мышь.) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAM- SUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 502	Рабочее место лаборанта: стол – 3 шт., стул - 3, шкафы книжные – 2шт., 2 компьютера, принтер, дистиллятор, холодильник.

7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №413, Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский, улица Студенческая, дом 1.	MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 10.12.2025 № 200910427125100571-4.0.25.1126) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год. .

Учебная аудитория для проведения семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 432. Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский, улица Студенческая, дом 1.	MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 10.12.2025 № 200910427125100571-4.0.25.1126) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год. .
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 10.12.2025 № 200910427125100571-4.0.25.1126) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год. 2.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 16.12.2024 № 4.0.24.1280 241310200541231020100100070005829244) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия – бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия – бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 10.12.2025 № 200910427125100571-4.0.25.1126) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год.

	.
--	---

7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно образовательная среда

- ЭБС «ZNANIUM.COM», лицензионный договор (неисключительная лицензия) № 409эбс от 30.06.2025 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»;
- ЭБС «AgriLib», дополнительное соглашение № 1 от 31.01.2020/33 к лицензионному договору №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;
- ЭБС «Лань», лицензионный договор № 1-14-2025 от 06.10.2025 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань».

VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимы технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитав задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).