

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.06.2026 15:44:26

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a0139964203789863b471558905188911a1b51a1e

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



**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. декана инженерного факультета  
кандидат технических наук, доцент

  
27.05.2026 г.

А.Н. Макаренко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**СЕЛЕКЦИЯ И ГЕНЕТИКА СОИ**

Направление подготовки: 09.04.03 – Прикладная информатика

Направленность (профиль): Биоинформатика

Квалификация: магистр

Год начала подготовки: 2026

Майский, 2026

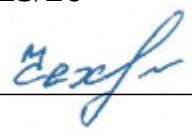
Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 г. №916;
- 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 «Специалист по информационным системам», утвержденного приказом Министерством труда и социальной защиты РФ от 13.07.2023 г. №586н;
- профессионального стандарта «Системный аналитик», утвержденного приказом Министерством труда и социальной защиты РФ от 27.04.2023 г. №367н;
- профессионального стандарта «Специалист по семеноводству, селекции и генетике в растениеводстве», утвержденного приказом Министерством труда и социальной защиты РФ от 14.10.2024 г. №563н.

**Составители:** доцент агрономического факультета, к. с.-х. н. Оразаева И.В.  
ассистент агрономического факультета А.С. Кобяков

### Рассмотрена

на заседании методической комиссии инженерного факультета  
27.05.2026 г., протокол №3-25/26

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  Чехунов О.А.

Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы

\_\_\_\_\_  Чехунов О.А.

## **I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Цель дисциплины** – формирование фундаментальных знаний и умений по методам организации и технике селекционного процесса и семеноводства сои, а также знаний об основных свойствах живого – наследственности и изменчивости, закономерностях передачи и реализации генетической информации; генетических основах селекции сои с использованием классических и современных подходах.

### **1.2. Задачи:**

- изучение методов создания нового исходного материала сои при использовании традиционных и современных методов;
- изучение организации и техники селекционного процесса сои, и её совершенствование;
- формирование представления о генах, контролирующих основные хозяйственно ценные признаки у сои;
- разрабатывать конкретные предложения по развитию и совершенствованию селекционного процесса сои

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

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

Дисциплина «Селекция и генетика сои» относится к дисциплинам формируемым участниками образовательных отношений (Б1. В.ДВ.02.01) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b> | Основы научно-исследовательской деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                         | Генетические методы анализа биоразнообразия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                         | Основы молекулярной генетики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                         | Генетика растений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>                                              | <b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– особенности проведения исследований по сое в полевых и лабораторных условиях;</li> <li>– методы оценки селекционного материала сои в полевых и лабораторных условиях;</li> <li>– методические аспекты научно-исследовательской деятельности в области селекции и семеноводства сои;</li> <li>– основные представления об организации гена сои;</li> <li>– принципы создания новых сортов сои;</li> <li>– основные достижения и перспективы развития селекции и генетики сои;</li> </ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– планировать связанные исследования самостоятельно;</li> <li>– проводить статистическую обработку экспериментальных данных и интерпретировать полученные результаты;</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять биологические и физиологические особенности сои при ведении селекционного процесса;</li> <li>– анализировать методы генетического и селекционного улучшения сельскохозяйственных растений, в том числе сою;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками статистической обработки и уметь их интерпретировать;</li> <li>– основными методами оценки генетического разнообразия при помощи пакета специализированных программ;</li> <li>– методами и программами анализа генетического разнообразия растений.</li> </ul> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Дисциплина «Селекция и генетика сои» является заключительной перед получением практических навыков в рамках производственной практики.

Предшествует блоку III. Государственная итоговая аттестация «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы» (Б3.01).

Освоение дисциплины позволит сформировать профессионально-личностные качества у обучающихся по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, направленность (профиль): Биоинформатика, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.

### 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-4             | Способен планировать системы сбора и анализа данных фенотипирования и генотипирования растений с использованием методов математической статистики и машинного обучения | <p><b>ПК – 4.1</b><br/>Демонстрирует знания перспективных методов селекции сельскохозяйственных растений, планировании и составлении селекционной программы, технологиях создания сортов и гибридов</p> <p><b>ПК – 4.2</b><br/>Способен составлять модель сорта исходя из агротехнических и климатических условий региона и требований рынка. Умеет определять способы фенотипической и генотипической оценки селекционных популяций и анализировать генетические коллекции</p> <p><b>ПК – 4.3</b><br/>Определяет направления селекции растений на основе анализа конкурентных преимуществ наиболее востребованных в производстве сортов и запросов потребителей</p> | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классификацию современных методов создания и оценки селекционного материала при помощи методов математической статистики;</li> <li>– теоретические основы селекции и генетики сои;</li> <li>– понятие о фенотипических данных сои и их взаимосвязь с генотипом;</li> <li>– основные модели сортов сои для различных регионов возделывания;</li> <li>– методы маркерной и геномной селекции сои;</li> <li>– особенности QTL и GWAS анализов и их интерпретация;</li> <li>– основные гены отвечающие за продуктивность сои</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить индивидуальный и массовые отборы селекции сои;</li> <li>– прогнозировать вероятные расщепления в гибридном потомстве при помощи методов математического моделирования;</li> <li>– проводить фенотипические оценки сои;</li> <li>– искать гены, отвечающие за основных хозяйственно-полезные признаки при помощи молекулярных маркеров;</li> <li>– устанавливать взаимосвязь генотипа сортов сои с их фенотипическими данными;</li> <li>– создавать и оценивать исходный материал сои в камерах искусственного роста;</li> <li>– проводить гибридизации и оценивать сегрегирующие поколения</li> </ul> <p><b>владеть:</b> комплексной технологией и методами селекционного процесса сои с применением современных технологий селекции на основе генетического анализа.</p> |

## 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 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)                                                 | <b>Очная</b>              |
| <b>Семестр изучения дисциплины</b>                                                                            | <b>3</b>                  |
| <b>Общая трудоемкость, всего, час</b>                                                                         | <b>108</b>                |
| <b>зачетные единицы</b>                                                                                       | <b>3</b>                  |
| <b>1. Контактная работа</b>                                                                                   |                           |
| <b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>                                                              | <b>54,25</b>              |
| В том числе:                                                                                                  |                           |
| Лекции (Лек)                                                                                                  | <b>18</b>                 |
| Лабораторные занятия (Лаб)                                                                                    | -                         |
| Практические занятия (Пр)                                                                                     | <b>36</b>                 |
| Установочные занятия (УЗ)                                                                                     | -                         |
| Предэкзаменационные консультации (Конс)                                                                       | -                         |
| Текущие консультации (ТК)                                                                                     | -                         |
| <b>1.2. Промежуточная аттестация</b>                                                                          | -                         |
| Зачет (КЗ)                                                                                                    | 0,25                      |
| Экзамен (КЭ)                                                                                                  | -                         |
| Выполнение курсовой работы (КНKP)                                                                             | -                         |
| Выполнение контрольной работы (ККН)                                                                           | -                         |
| <b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>                                                        | <b>18</b>                 |
| <b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>                                                          | <b>35,75</b>              |
| в том числе:                                                                                                  |                           |
| Самостоятельная работа по проработке лекционного материала                                                    | 7                         |
| Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям                                                  | 13,75                     |
| Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение                                        | 6                         |
| Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата, презентаций (контрольной работы) | 5                         |
| Подготовка к зачету                                                                                           | 4                         |

#### 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                      |
| <b>Модуль 1. «Вопросы эволюционной морфологии и цитогенетики сои»</b>                                                                                                             | <b>52</b>                                           | <b>8</b> | <b>18</b>            | <b>26</b>              |
| Лекция 1. Происхождение и филогенетические связи представителей рода <i>Glycine</i> L.                                                                                            | 4                                                   | 2        | -                    | 2                      |
| Практическое занятие 1. Генетика классификационных признаков представителей культурной сои                                                                                        | 4                                                   | -        | 2                    | 2                      |
| Практическое занятие 2. Изучение особенностей генетического контроля признаков у сои                                                                                              | 4                                                   | -        | 2                    | 2                      |
| Лекция 2. Биологические и генетические факторы, способствующие разным способам размножения растений. Генетические последствия самоопыления. Генетические последствия скрещивания. | 4                                                   | 2        | -                    | 2                      |
| Практическое занятие 3-4. Оценка биоразнообразия сои с использованием молекулярных маркеров на основе ДНК                                                                         | 6                                                   | -        | 4                    | 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                                 | 4                                                   | 2        | -                    | 2                      |
| Практическое занятие 6. Определение                                                                                                                                               | 4                                                   | -        | 2                    | 2                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |           |           |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|-----------|--------------|
| полиморфизма сортов сои по микросателлитным локусам                                                                                                                                                                                                                                |              |           |           |              |
| Практическое занятие 7. Цитогенетический метод подбора источников комплексов компенсирующих генов                                                                                                                                                                                  | 4            | -         | 2         | 2            |
| Лекция 4. Подбор родительских пар. Тестирование раннего поколения (родители, F1, F2, ВС, реципрокная F1): гетерозис, цитоплазматическая наследственность с избыточным доминированием. Оценка наследуемости в широком и узком смысле                                                | 4            | 2         | -         | 2            |
| Практическое занятие 8. Проведение фенотипической оценки исходного материала сои в условиях климатической камеры                                                                                                                                                                   | 4            | -         | 2         | 2            |
| Практическое занятие 9. Использование индуцированного мутагенеза для получения полиплоидных форм сои                                                                                                                                                                               | 4            | -         | 2         | 2            |
| <i>Итоговое занятие по модулю 1.</i>                                                                                                                                                                                                                                               | 2            | -         | -         | 2            |
| <b>Модуль 2. «Селекционные аспекты в создании современных сортов сои»</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>56,25</b> | <b>10</b> | <b>18</b> | <b>28,25</b> |
| Лекция 1-2. Перспективы селекционно-генетического улучшения сои. Основные направления селекции сои                                                                                                                                                                                 | 6            | 4         | -         | 2            |
| Практическое занятие 1-2. Принципы подбора родительских пар. Изучение способов гибридизации сои и их влияние на завязываемость гибридных зерен.                                                                                                                                    | 7            | -         | 4         | 3            |
| Лекция 2-3. Методы ускорения селекционного процесса по сое. Способы выращивания растений (теплицы / фитотроны для ранних поколений и ВС), биотехнологические методы (спасение эмбрионов (embryo rescue), удвоенные гаплоиды, молекулярные методы (маркер-опосредованная селекция). | 7            | 4         | -         | 3            |
| Практическое занятие 3. Изучения приёмов ускорения селекционного процесса. Использование сооружений искусственного климата                                                                                                                                                         | 4            | -         | 2         | 2            |
| Практическое занятие 4. Изучение и подбор исходного материала сои на селекцию на продуктивность и адаптив-                                                                                                                                                                         | 4            | -         | 2         | 2            |

|                                                                                                                              |       |    |    |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|------|
| НОСТЬ                                                                                                                        |       |    |    |      |
| Практическое занятие 5. Изучение и подбор исходного материала сои на селекцию на пищевые цели                                | 4     | -  | 2  | 2    |
| Лекция 4. Понятие о модели сорта. Общая схема селекционного процесса                                                         | 4     | 2  | -  | 2    |
| Практическое занятие 6-7. Составление и разработка схем селекционного процесса сои на основе технологий MAS и speed breeding | 6     | -  | 4  | 2    |
| Лекция 5. Особенности селекции сортов сои на повышенное содержание белка и жира. Исходный материал.                          | 4     | 2  | -  | 2    |
| Практическое занятие 8. Исходный материал для селекции на высокое содержание белка и сои. Разработка селекционной концепции  | 4     | -  | 2  | 2    |
| Практическое занятие 9. Выделение и получение гаплоидных растений сои в культуре in vitro. Изучение селективных сред.        | 4,25  | -  | 2  | 2,25 |
| <i>Итоговое занятие по модулю 2.</i>                                                                                         | 2     | -  | -  | 2    |
| <i>Итоговое тестирование</i>                                                                                                 | 2     | -  | -  | 2    |
| <b><i>Предэкзаменационная консультация</i></b>                                                                               | -     |    |    |      |
| <b><i>Текущие консультации</i></b>                                                                                           | -     |    |    |      |
| <b><i>Установочные занятия</i></b>                                                                                           | -     |    |    |      |
| <b><i>Промежуточная аттестация</i></b>                                                                                       | 0,25  |    |    |      |
| Выполнение контрольной работы (ККН)                                                                                          | -     |    |    |      |
| <b><i>Контактная аудиторная работа (всего)</i></b>                                                                           | -     | 18 | 36 | -    |
| <b><i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i></b>                                                                        | 18    |    |    |      |
| <b><i>Самостоятельная работа (всего)</i></b>                                                                                 | 35,75 |    |    |      |
| <b><i>Общая трудоемкость</i></b>                                                                                             | 108   |    |    |      |

### 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, ВС, 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 мутагенеза 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 су-

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.

## **Модуль 2. «Селекционные аспекты в создании современных сортов сои»**

**Лекция 1-2. Перспективы селекционно-генетического улучшения сои. Основные направления селекции сои.**

**Практическое занятие 1-2. Принципы подбора родительских пар. Изучение способов гибридизации сои и их влияние на завязываемость гибридных зерен.**

**Лекция 2-3. Методы ускорения селекционного процесса по сое. Способы выращивания растений (теплицы / фитотроны для ранних поколений и ВС), биотехнологические методы (спасение эмбрионов (embryo rescue), удвоенные гаплоиды, молекулярные методы (маркер-опосредованная селекция).**

**Практическое занятие 3. Изучения приёмов ускорения селекционного процесса. Использование сооружений искусственного климата**

**Практическое занятие 4. Изучение и подбор исходного материала сои на селекцию на продуктивность и адаптивность.**

**Практическое занятие 5. Изучение и подбор исходного материала сои на селекцию на пищевые цели.**

В комплексе хозяйственно ценных признаков сортов сои, создаваемых для северных засушливых регионов, помимо раннеспелости и холодоустойчивости, желательна наличие признака пониженной чувствительности к длиннодневным условиям, обеспечивающего своевременное зацветание растений в условиях максимальной длины дня (не позднее конца июня), а также быстрое и дружное созревание в раннеосенний период.

Успех гибридизации в значительной степени определяется правильным подбором для скрещивания исходных родительских форм. В гибридном организме признаки и свойства, полученные от родителей, образуя различные сочетания, развиваются в каждом поколении заново. Родительские формы для скрещивания подбираются: на основе эколого-географического принципа, по элементам структуры урожая, по продолжительности отдельных фаз вегетации, на основе различий в устойчивости к болезням, по результатам диаллельных скрещиваний и т. д.

**Манипулирование фотопериодом.** Speed breeding основан на точном контроле продолжительности светового дня. Растения выращиваются при продленном фотопериоде до 22 часов света и 2 часов темноты для длиннодневных культур. Для короткодневных культур используются специальные протоколы с 8–10 часами света. Оптимизация температурного режима и газовой среды. Поддерживается строгий контроль температуры и повышенной уровень диоксида углерода. Эти условия ускоряют фотосинтез и метаболические процессы, что приводит к более быстрому росту и развитию растений. Контроль влажности и питания. Поддерживается оптимальная влажность около 70% и обеспечивается точная подача питательных веществ. Это созда-

ет идеальные условия для максимального усвоения растениями световой энергии.

Разработаны методики получения регенерантов и их оценки. Среди них найдены формы, обладающие рядом хозяйственно ценных признаков – высоким содержанием белка и жира, устойчивостью к пероноспорозу, септориозу, церкоспорозу. Часть соматоклональных регенерантных линий представляет собой ценный исходный материал, а часть линий, показавшая наряду с хозяйственно ценными признаками высокую урожайность, может быть сразу включена в питомники отбора. Например, одна из линий эмбрионного происхождения (Приморская 1281) обладает одновременно несколькими полезными признаками – высокой стабильной продуктивностью, устойчивостью к засухе, переувлажнению, высоким и пониженным температурам

**Лекция 5. Особенности селекции сортов сои на повышенное содержание белка и жира. Исходный материал.**

**Практическое занятие 8. Исходный материал для селекции на высокое содержание белка и сои. Разработка селекционной концепции**

**Практическое занятие 9. Выделение и получение гаплоидных растений сои в культуре *in vitro*. Изучение селективных сред.**

Большинство известных высокобелковых сортов сои формируют пониженные урожаи семян. Изредка высокобелковые сорта формируют более высокую урожайность. Для повышения результативности селекции необходимо понимание механизмов увеличения относительной доли белка в семенах и использование в селекции тех механизмов, которые не оказывают негативного влияния на формирование урожайности.

Однако из-за пониженной урожайности и отсутствия дифференцированных закупочных цен на высокобелковое сырье эти сорта у отечественных сельхозтоваропроизводителей признания не получили. В связи с этим для повышения результативности селекции высокобелковых сортов сои необходимо понимание механизмов увеличения относительной доли белка в семенах, а также выделение типов таких механизмов, не оказывающих негативного влияния на формирование урожайности.

Индукция морфогенеза в культуре ткани сои – сложный процесс, регуляция которого осуществляется на клеточном, тканевом и организменном уровнях. Характер морфогенеза (соматический эмбриогенез или органогенез), а также его потенциал определяются генотипическими особенностями культуры, типом и физиологическим возрастом экспланта, составом питательной среды, физическими факторами и многим другим. Продемонстрирована функциональная роль транскрипционного фактора GmESR1 сои в регуляции генов, ответственных за реализацию регенерационного потенциала. Высказываются предположения, что различия в способности образовывать соматические эмбриониды *in vitro* у генотипов сои, скорее всего, определяются неодинаковым содержанием эндогенных ауксинов в клетках и/или степенью чувствительности к этим гормонам.

## 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)

| №<br>п/п                                                       | Наименование рейтингов, модулей 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-4                    | 108                  | 18     | 36                   | 35,75                  | Зачет                      | 51                      | 100                     |
| I. Рубежный рейтинг                                            |                                                                                                                                                          |                         |                      |        |                      |                        | Сумма баллов за модули     | 31                      | 60                      |
| Модуль 1. «Вопросы эволюционной морфологии и цитогенетики сои» |                                                                                                                                                          | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3  | 52                   | 8      | 18                   | 26                     | -                          | 12                      | 25                      |
| 1                                                              | Лекция 1. Происхождение и филогенетические связи представителей рода Glycine L.                                                                          |                         | 4                    | 2      | -                    | 2                      | Учет посещаемости          | 0                       | 0                       |
| 2                                                              | Практическое занятие 1. Генетика классификационных признаков представителей культурной сои                                                               |                         | 4                    | -      | 2                    | 2                      | Защита практической работы | 1                       | 2                       |
| 3                                                              | Практическое занятие 2. Изучение особенностей генетического контроля признаков у сои                                                                     |                         | 4                    | -      | 2                    | 2                      | Защита практической работы | 1                       | 2                       |
| 4                                                              | Лекция 2. Биологические и генетические факторы, способствующие разным способам размножения растений. Генетические последствия самоопыления. Генетические |                         | 4                    | 2      | -                    | 2                      | Учет посещаемости          | 0                       | 0                       |

|    |                                                                                                                                                                                       |   |   |   |   |                            |   |   |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|----------------------------|---|---|--|
|    | последствия скрещивания.                                                                                                                                                              |   |   |   |   |                            |   |   |  |
| 5  | Практическое занятие 3-4. Оценка биоразнообразия сои с использованием молекулярных маркеров на основе ДНК                                                                             | 6 | - | 4 | 2 | Защита практической работы | 2 | 4 |  |
| 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 | 1 | 2 |  |
| 7  | Лекция 3. Фенотипическое проявление и изменчивость количественных признаков у представителей дикого и культурного видов сои и межвидовых гибридов                                     | 4 | 2 | - | 2 | Учет посещаемости          | 0 | 0 |  |
| 8  | Практическое занятие 6. Определение полиморфизма сортов сои по микросателлитным локусам                                                                                               | 4 | - | 2 | 2 | Защита практической работы | 1 | 2 |  |
| 9  | Практическое занятие 7. Цитогенетический метод подбора источников комплексов компенсирующих генов                                                                                     | 4 | - | 2 | 2 | Защита практической работы | 1 | 2 |  |
| 10 | Лекция 4. Подбор родительских пар. Тестирование раннего поколения (родители, F1, F2, BC, реципрокная F1): гетерозис, цитоплазматическая наследственность с избыточным доминированием. | 4 | 2 | - | 2 | Учет посещаемости          | 0 | 0 |  |
| 11 | Практическое занятие 8. Проведение фенотипической оценки исходного материала сои в условиях климатической камеры                                                                      | 4 | - | 2 | 2 | Защита практической работы | 1 | 2 |  |
| 12 | Практическое занятие 9. Использование индуцированного мутагенеза для получения                                                                                                        | 4 | - | 2 | 2 | Защита практической работы | 1 | 2 |  |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |       |    |    |       |                            |           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------|----|----|-------|----------------------------|-----------|-----------|
|                                                                           | полиплоидных форм сои                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |       |    |    |       |                            |           |           |
| 13                                                                        | Итоговое занятие по модулю 1.                                                                                                                                                                                                                                                     |                               | 2     | -  | -  | 2     | Тестирование               | 3         | 7         |
| <b>Модуль 2. «Селекционные аспекты в создании современных сортов сои»</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               | 52,25 | 10 | 18 | 24,25 | -                          | <b>19</b> | <b>25</b> |
| 14                                                                        | Лекция 1. Перспективы селекционно-генетического улучшения сои. Основные направления селекции сои                                                                                                                                                                                  | <b>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3</b> | 4     | 2  | -  | 2     | Учет посещаемости          | 0         | 0         |
| 15                                                                        | Практическое занятие 1-2. Принципы подбора родительских пар. Изучение способов гибридизации сои и их влияние на завязываемость гибридных зерен                                                                                                                                    |                               | 7     | -  | 4  | 2     | Защита практической работы | 2         | 4         |
| 16                                                                        | Лекция 2-3. Методы ускорения селекционного процесса по сое. Способы выращивания растений (теплицы / фитотроны для ранних поколений и ВС), биотехнологические методы (спасение эмбрионов (embryo rescue), удвоенные гаплоиды, молекулярные методы (маркеропосредованная селекция). |                               | 7     | 4  | -  | 2     | Учет посещаемости          | 0         | 0         |
| 17                                                                        | Практическое занятие 3. Изучения приёмов ускорения селекционного процесса. Использование сооружений искусственного климата                                                                                                                                                        |                               | 4     | -  | 2  | 2     | Защита практической работы | 1         | 2         |
| 18                                                                        | Практическое занятие 4. Изучение и подбор исходного материала сои на селекцию на продуктивность и адаптивность                                                                                                                                                                    |                               | 4     | -  | 2  | 2     | Защита практической работы | 1         | 2         |
| 19                                                                        | Практическое занятие 5. Изучение и подбор исходного материала сои на селекцию на пищевые цели                                                                                                                                                                                     |                               | 4     | -  | 2  | 2     | Защита практической работы | 1         | 2         |
| 20                                                                        | Лекция 4. Понятие о модели сорта. Общая                                                                                                                                                                                                                                           |                               | 4     | 2  | -  | 2     | Учет посещаемости          | 0         | 0         |

|                                                                        |                                                                                                                              |      |   |   |      |                            |    |    |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|------|----------------------------|----|----|
|                                                                        | схема селекционного процесса                                                                                                 |      |   |   |      |                            |    |    |
| 21                                                                     | Практическое занятие 6-7. Составление и разработка схем селекционного процесса сои на основе технологий MAS и speed breeding | 6    | - | 4 | 2    | Защита практической работы | 2  | 4  |
| 22                                                                     | Лекция 5. Особенности селекции сортов сои на повышенное содержание белка и жира. Исходный материал.                          | 4    | 2 | - | 2    | Учет посещаемости          | 0  | 0  |
| 23                                                                     | Практическое занятие 8. Исходный материал для селекции на высокое содержание белка и сои. Разработка селекционной концепции  | 2    | - | 2 | 2    | Защита практической работы | 1  | 2  |
| 24                                                                     | Практическое занятие 9. Выделение и получение гаплоидных растений сои в культуре in vitro. Изучение селективных сред.        | 4,25 | - | 2 | 2,25 | Защита практической работы | 1  | 2  |
| 25                                                                     | Итоговое занятие по модулю 2.                                                                                                | 1    | - | - | 1    | Тестирование               | 3  | 7  |
| <i>Итоговый контроль знаний</i>                                        |                                                                                                                              | 1    |   | - | 1    | Тестирование               | 7  | 10 |
| <b>II. Творческий рейтинг</b>                                          |                                                                                                                              |      |   |   |      | <b>Реферат-задание</b>     | 2  | 5  |
| <b>III. Рейтинг личностных качеств</b>                                 |                                                                                                                              |      |   |   |      | -                          | 3  | 10 |
| <b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b> |                                                                                                                              |      |   |   |      | -                          | +  | +  |
| <b>V. Промежуточная аттестация</b>                                     |                                                                                                                              |      |   |   |      | <b>Зачет</b>               | 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 сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины                         | 5               |
| 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.

| 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 зачете

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. 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. Генетические основы селекции растений: монография: в 4 томах. – Минск: Белорусская наука, [б. г.]. – Том 2: Частная генетика растений – 2010. – 579 с. – ISBN 978-985-08-1127-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/90638> (дата обращения: 05.06.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Нормативно-правовые основы селекции и семеноводства / А. Н. Березкин, А. М. Малько, Е. Л. Минина [и др.]. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 252 с. – ISBN 978-5-507-47281-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/353690> (дата обращения: 05.06.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Артемьев, А. А. Технология семеноводства озимой пшеницы. Научно-практические рекомендации: методические рекомендации / А. А. Артемьев, А. М. Гурьянов. – Саранск: МГУ им. Н.П. Огарева, 2023. – 76 с. – ISBN 978-5-7103-4634-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/397685> (дата обращения: 05.06.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Биометрия в MS Excel: учебное пособие для вузов / Е. Я. Лебедев, А. М. Хохлов, Д. И. Барановский, О. М. Гетманец. – 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 172 с. – ISBN 978-5-507-44764-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL:

<https://e.lanbook.com/book/242864> (дата обращения: 05.06.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Генетические основы гетерозиса: монография / Л. В. Хотылева, А. В. Кильчевский, М. Н. Шаптуренко [и др.]; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т генетики и цитологии. - Минск: Беларуская навука, 2021. - 226 с. - ISBN 978-985-08-2676-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1865475> (дата обращения: 05.06.2024). – Режим доступа: по подписке.

### 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](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](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.<br>Тестирование – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.<br>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;

## 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, улица Студенческая, дом 1. | 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. |

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Помещение для самостоятельной работы (библиотека, читальный зал с выходом в Интернет) | <p>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 SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI</p> |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 502   | <p>Рабочее место лаборанта: стол – 3 шт., стул - 3, шкафы книжные – 2шт., 2 компьютера, принтер, дистиллятор, холодильник.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## **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. | <p>MS Windows WinStrtr 7 Acadmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadmс. 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.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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.</p> | <p>MS Windows WinStrtr 7 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. 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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>                         | <p>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 RUOPLNL Acadm. 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. 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</p> |
| <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>                                                                                                                                                          | <p>MS Windows WinStrtr 7 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. 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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

### **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) тифлсурдопереводчиков. 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 обучаю-

щихся 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, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).