

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.10.2025 13:12:13

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9f9eb23726ad609b644b73d8986ab6255891f288f013a13f51fae

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан агрономического факультета,

исполн.

 А.В. Акинчин

«\_26»\_\_06\_2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Технологии спид бридинг в селекции растений»

Направление подготовки/специальность: 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль): Биотехнология, генетика и селекция растений

Квалификация: Бакалавр

Год начала подготовки: 2025

**п. Майский 2025**

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

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

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

**Рассмотрена** на заседании ученого совета агрономического факультета  
« 26 » 06 2025 г., протокол № 10

Председатель методического  
совета \_\_\_\_\_

Кудрявцева Е.А.

**Согласована** с руководителем основной профессиональной образовательной программы

Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы

Кузнецова Л.Н.

# **І. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕНЕТИКИ»**

## **Цели дисциплины:**

Целью освоения дисциплины «Технологии Speed breeding в селекции растений» является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в области современных технологий спидбридинга; приобретение студентами навыков повышения урожайности и устойчивости к неблагоприятным условиям, на совершенствование новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности в освоении практических навыков применения этих методов в селекционном процессе;

## **Задачи дисциплины:**

приобретение студентами навыков получения и обработки данных, полученных при использовании методов и технологий спидбридинга; навыков осуществления поиска, хранения, обработки и анализа профессиональной информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности; умений принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности

## **ІІ. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

2.1. «Технологии спид бридинг в селекции растений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, (Б1.В.03.04) основной образовательной программы, позволяющих сформировать профессиональные качества и навыки студентов по выбранному направлению, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.

## **2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП**

|                                                                                                  |                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль) | Генетические методы анализа биоразнообразия, Биоинформатика, Практикум по биоинформатике. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Требования к предварительной подготовке обучающихся | <p><b>знать:</b> - химическую природу и свойства жизненно-важных органических соединений и основы термодинамики;</p> <p>- методы количественного и качественного химического анализа;</p> <p>- существующие программные средства и интернет-ресурсы для решения задач структурной биоинформатики и проведения биометрического анализа</p> <p><b>уметь:</b> производить биоинформатический анализ данных, моделировать биологические процессы в сельскохозяйственном производстве</p> <p><b>владеть:</b> навыками анализа и обработки данных в области селекции, генетики и семеноводства</p> |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 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 1             | Способен организовать реализацию селекционных программ, испытания селекционных достижений и первичного семеноводства | <p><b>ПК 1.3</b></p> <p>Создание генетического разнообразия растений с использованием современных методов селекции</p>                               | <p><b>Знать:</b> генетическое разнообразие растений</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные методы селекции при создании генетического разнообразия растений</p> <p><b>Владеть:</b> современными методами селекции при создании генетического разнообразия растений</p>                                                                          |
|                  |                                                                                                                      | <p><b>ПК 1.5</b></p> <p>Использует технологию ускоренной геномной селекции и оборудования для ускоренного развития сельскохозяйственных растений</p> | <p><b>Знать:</b> технологию ускоренной геномной селекции</p> <p><b>Уметь:</b> Использовать технологию ускоренной геномной селекции и оборудования для ускоренного развития сельскохозяйственных растений</p> <p><b>Владеть:</b> технологией ускоренной геномной селекции и оборудованием для ускоренного развития сельскохозяйственных растений</p> |

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

##### 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>2</b>                  |
| Общая трудоемкость, всего, час                                                                   | 108                       |
| зачетные единицы                                                                                 | 3                         |
| <b>1. Контактная работа</b>                                                                      |                           |
| <b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>                                                 | <b>38,25</b>              |
| В том числе:                                                                                     |                           |
| Лекции ( <i>Лек</i> )                                                                            | 18                        |
| Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )                                                              | -                         |
| Практические занятия ( <i>Пр</i> )                                                               | 20                        |
| Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )                                                               | -                         |
| Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )                                                 | -                         |
| Текущие консультации ( <i>ТК</i> )                                                               | -                         |
| <b>1.2. Промежуточная аттестация</b>                                                             |                           |
| Зачет ( <i>КЗ</i> )                                                                              | 0,25                      |
| Экзамен ( <i>КЭ</i> )                                                                            | -                         |
| Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )                                             | -                         |
| Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )                                                     | -                         |
| <b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>                                           | <b>12</b>                 |
| <b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>                                             | <b>57,75</b>              |
| в том числе:                                                                                     |                           |
| Самостоятельная работа по проработке лекционного материала                                       | 19,75                     |
| Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям                         | 18                        |
| Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение                           | 10                        |
| Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы) | 10                        |
| Подготовка к экзамену                                                                            | -                         |

#### 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы по формам обучения

| Наименование модулей и разделов дисциплины                                                              | Объемы видов учебной работы по формам обучения, час |           |                              |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|------------------------------|------------------------|
|                                                                                                         | Очная форма обучения                                |           |                              |                        |
|                                                                                                         | Всего                                               | Лекции    | Лабораторно-практич. занятия | Самостоятельная работа |
| 1                                                                                                       | 2                                                   | 3         | 4                            | 6                      |
| <b>Модуль 1 «Speed breeding его сущность».</b>                                                          | <b>50</b>                                           | <b>10</b> | <b>10</b>                    | <b>30</b>              |
| Тема 1. Преимущества и недостатки <i>Speed breeding</i>                                                 | 13                                                  | 2         | 2                            | 9                      |
| Тема 2. Изменение элементов структуры урожая при <i>Speed breeding</i>                                  | 18                                                  | 6         | 2                            | 10                     |
| Тема 3. Технология <i>Speed breeding</i> в отечественной селекции и за рубежом.                         | 17                                                  | 2         | 5                            | 10                     |
| <i>Итоговое занятие по модулю 1</i>                                                                     | 2                                                   | -         | 1                            | 1                      |
| <b>Модуль 2 «Оптимизация селекционного процесса».</b>                                                   | <b>45,75</b>                                        | <b>8</b>  | <b>10</b>                    | <b>27,75</b>           |
| Тема 4. Способы оптимизации селекционного процесса                                                      | 28                                                  | 4         | 4                            | 20                     |
| Тема 5. Удвоенные гаплоиды и <i>Speed breeding</i> как наиболее эффективные методы оптимизации селекции | 16                                                  | 4         | 5                            | 7                      |
| <i>Итоговое занятие по модулю 2</i>                                                                     | 1,75                                                | -         | 1                            | 0,75                   |
| <i>Предэкзаменационные консультации</i>                                                                 | -                                                   |           |                              |                        |
| <i>Текущие консультации</i>                                                                             | -                                                   |           |                              |                        |
| <i>Установочные занятия</i>                                                                             | -                                                   |           |                              |                        |
| <i>Промежуточная аттестация</i>                                                                         | 0,25                                                |           |                              |                        |
| <i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>                                                             | 38,25                                               | 18        | 20                           | -                      |
| <i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>                                                          | -                                                   |           |                              |                        |
| <i>Самостоятельная работа (всего)</i>                                                                   | 69,75                                               |           |                              |                        |
| <i>Общая трудоемкость</i>                                                                               | 108                                                 |           |                              |                        |

### 4.3 Содержание дисциплины

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 1.</b> Преимущества и недостатки <i>Speed breeding</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| История молекулярной биологии и генной инженерии. Строение нуклеиновых кислот и белков. Биосинтез белка. Методы генной инженерии. Ферменты генетической инженерии. Полимеразная цепная реакция, механизм, основные этапы ПЦР. Использование метода ПЦР.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Тема 2.</b> Изменение элементов структуры урожая при <i>Speed breeding</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Понятие вектора и его емкости. Конструирование рекомбинантных ДНК. Рестрикционно-лигазный метод. Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование) ДНК. Методы клонирования ДНК. Геномные библиотеки, клонирование ДНК <i>in vivo</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Тема 3.</b> Технология <i>Speed breeding</i> в отечественной селекции и за рубежом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Введение гена в клетку. Селективные и репортерные гены. Требования к векторной ДНК, ее состав. Регуляция экспрессии прокариотических генов. Регуляция экспрессии генов эукариот. Особенности организации генома эукариот. Типы векторов для введения гена в клетку. Бактериальные плазмиды, вирусы, плазмиды агробактерий, транспозоны. Способы прямого введения генов в клетку. Трансфекция. Микроинъекция. Электропорация. Упаковка в липосомы. Метод биологической баллистики. Трансформация растительного генома. Получение растений с заданными свойствами. |
| <b>Тема 4.</b> Способы оптимизации селекционного процесса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Стратегия молекулярно-генетического маркирования. Классификация молекулярно-генетических маркеров и основных методов ДНК-типирования. Определение хромосомных и других крупных геномных перестроек. Использование маркеров для защиты новых сортов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Тема 5.</b> Удвоенные гаплоиды и <i>Speed breeding</i> как наиболее эффективные методы оптимизации селекции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Основные цели маркер-вспомогательной селекции. Использование маркер-вспомогательной селекции для улучшения количественных признаков. Теоретические основы маркер-вспомогательного беккроссирования Комбинированный отбор, основанный на фенотипе и маркерах. Совокупный сегрегационный анализ. Идентификация ассоциаций «маркер-признак» Блоки сцепленных генов.                                                                                                                                                                                                 |

## 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 (дневная форма обучения)

| Наименование блоков и модулей дисциплины                                                                | Формируемая компетенция | Объем учебной работы, час |           |                                  |                        | Форма контроля знаний                       | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------|----------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                                                                                         |                         | Общая трудоемкость        | лекции    | Лабораторно-практические занятия | Самостоятельная работа |                                             |                         |                         |
| <b>Всего по дисциплине</b>                                                                              |                         | <b>108</b>                | <b>18</b> | <b>20</b>                        | <b>57,75</b>           | <b>Зачет</b>                                | <b>51</b>               | <b>100</b>              |
| <b><i>I. Рубежный рейтинг</i></b>                                                                       |                         |                           |           |                                  |                        | Тестовый контроль, результаты сдачи модулей | <b>31</b>               | <b>60</b>               |
| <b>Модуль 1 «Speed breeding его сущность».</b>                                                          | <b>ПК 3.1, ПК 3.2</b>   | <b>50</b>                 | <b>10</b> | <b>10</b>                        | <b>30</b>              |                                             | <b>16</b>               | <b>30</b>               |
| Тема 1. Преимущества и недостатки <i>Speed breeding</i>                                                 |                         | 13                        | 2         | 2                                | 9                      | Тестовое задание, защита работы             | <b>4</b>                | <b>7</b>                |
| Тема 2. Изменение элементов структуры урожая при <i>Speed breeding</i>                                  |                         | 18                        | 6         | 2                                | 10                     | Тестовое задание, защита работы             | <b>5</b>                | <b>9</b>                |
| Тема 3. Технология <i>Speed breeding</i> в отечественной селекции и за рубежом.                         |                         | 17                        | 2         | 5                                | 10                     | Тестовое задание, защита работы             | <b>5</b>                | <b>9</b>                |
| <i>Итоговое занятие по модулю 1</i>                                                                     |                         | 2                         | -         | 1                                | 1                      | Контрольная работа                          | <b>2</b>                | <b>5</b>                |
| <b>Модуль 2 «Оптимизация селекционного процесса».</b>                                                   | <b>ПК 3.1, ПК 3.2</b>   | <b>45,75</b>              | <b>8</b>  | <b>10</b>                        | <b>27,75</b>           |                                             | <b>15</b>               | <b>30</b>               |
| Тема 4. Способы оптимизации селекционного процесса                                                      |                         | 28                        | 4         | 4                                | 20                     | Тестовое задание, защита работы             | <b>6</b>                | <b>12</b>               |
| Тема 5. Удвоенные гаплоиды и <i>Speed breeding</i> как наиболее эффективные методы оптимизации селекции |                         | 16                        | 4         | 5                                | 7                      | Тестовое задание, защита работы             | <b>7</b>                | <b>13</b>               |

|                                                                               |  |      |   |   |      |                    |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|--|------|---|---|------|--------------------|----|----|
| <i>Итоговое занятие по модулю 2</i>                                           |  | 1,75 | - | 1 | 0,75 | Контрольная работа | 2  | 5  |
| <b><i>II. Творческий рейтинг</i></b>                                          |  |      |   |   |      | Реферат            | 2  | 5  |
| <b><i>III. Рейтинг личностных качеств</i></b>                                 |  |      |   |   |      |                    | 3  | 10 |
| <b><i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i></b> |  |      |   |   |      |                    | +  | +  |
| <b><i>V. Промежуточная аттестация</i></b>                                     |  |      |   |   |      | зачет              | 15 | 25 |

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения».

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 личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)          | 10              |
| Рейтинг сформированности прикладных практических требований | Оценка результата сформированности практических навыков 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 зачета или 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      | 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 спо-

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.

### ***5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 1)***

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная литература**

1. Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-8097-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177828>
2. Евдокимов, Н. В. Иновационные методы создания селекционных достижений : монография / Н. В. Евдокимов. — Чебоксары : ЧГАУ, 2023. — 289 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/391955>
3. Минюк, О. Н. Биофизика: раздел «Биофизика фотобиологических процессов» : учебно-методическое пособие / О. Н. Минюк. — Пинск : ПолесГУ, 2022. — 57 с. — ISBN 978-985-516-687-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284477>
4. Егоров, В. В. Биосинергетика : учебник для вузов / В. В. Егоров, В. Л. Воейков. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 152 с. — ISBN 978-5-507-49127-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/405452>

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Муслимов, М. Г. Инновационные технологии в агрономии : учебнометодическое пособие / М. Г. Муслимов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2023. — 78 с.

— Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/364394>

2. Еремин, А. Л. Биофизика интеллекта и физика интеллектуальных систем : учебное пособие для вузов / А. Л. Еремин. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 116 с. — ISBN 978-5-507-49734-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/428126>

3. Биофизика. Оптические свойства биологических тканей животного и растительного происхождения / А. П. Нечипоренко, С. М. Орехова, У. Ю. Нечипоренко, Л. В. Плотникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-9668-6. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230300>

4. Машаев, С. Ш. Физика, биофизика : учебно-методическое пособие / С. Ш. Машаев, Р. А. Кутуев. — Грозный : ЧГУ им. А.А. Кадырова, 2023. — 119 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/439586>

### **6.2.1. Периодические издания**

1. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук (ранее Вестник Российской сельскохозяйственной науки): научно-теоретический журнал.

2. Достижения науки и техники АПК: теоретический и научно-практический журнал.

3. Международный сельскохозяйственный журнал: научно-производственный журнал о достижении мировой науки и практики в агро-промышленном комплексе.

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обучающихся 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.

#### **6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины**

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция              | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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. Уделить внимание следующим понятиям: физиологические процессы жизнедеятельности растения, регуляция их у растений, зависимость физиологических процессов от условий окружающей среды, физиология и биохимия формирования урожая и способы управления им. |
| Практические занятия   | Проводится установление связей теории с практикой через изучение методов исследования физиологических процессов и их практическому применению в агрономической практике для обоснования агротехнических мероприятий и оптимизации сроков их проведения.<br>Обучение студентов умению анализировать полученные результаты; умению выбирать оптимальный метод решения и контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.                                                                         |
| 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.                                                                                                                                                                                                               |
| Подготовка к экзамену  | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

### 6.3.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:  
<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video>

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

| Электронные ресурсы свободного доступа                                            |                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>     | Всероссийский институт научной и технической информации                                                                                          |
| <a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a>                         | Научная электронная библиотека                                                                                                                   |
| <a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a>                     | Федеральное агентство по науке и инновациям.                                                                                                     |
| <a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>                               | Министерство сельского хозяйства РФ                                                                                                              |
| <a href="http://www.agro.ru/news/main.aspx">http://www.agro.ru/news/main.aspx</a> | Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска |

|                                                                                                     |                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                     | объявлений. Календарь выставок. Блоги.                                                                                                                                                   |
| <a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>                                             | Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.                                                                                                           |
| <a href="http://www.scirus.com/">http://www.scirus.com/</a>                                         | Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.  |
| <a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a>                         | Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.                        |
| <a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a>                                                 | Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.                                                                              |
| <a href="http://nature.web.ru/">http://nature.web.ru/</a>                                           | Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.                                                         |
| <a href="http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/">http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/</a> | Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ. |
| <a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a>                                             | Центральная научная сельскохозяйственная библиотека                                                                                                                                      |
| <a href="http://www.agroportal.ru">http://www.agroportal.ru</a>                                     | АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.                                                                                                                                         |
| <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>                                                   | Российская государственная библиотека                                                                                                                                                    |
| <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>                                                   | Российское образование. Федеральный портал                                                                                                                                               |
| <a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>                                                         | Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.                                                                                                          |
| <a href="http://www.nauki-online.ru/">http://www.nauki-online.ru/</a>                               | Науки, научные исследования и современные технологии                                                                                                                                     |
| <a href="http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html">http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html</a> | Полнотекстовые электронные библиотеки                                                                                                                                                    |
| Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ                                                                   |                                                                                                                                                                                          |
| <a href="http://lib.belgau.edu.ru">http://lib.belgau.edu.ru</a>                                     | Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ                                                                                                                                 |
| <a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>                                             | Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"                                                                                                                                          |
| <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                                               | ЭБС «ZNANIUM.COM»                                                                                                                                                                        |
| <a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>                               | Электронно-библиотечная система издательства «Лань»                                                                                                                                      |
| <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>                                           | Информационное правовое обеспечение «Гарант»<br>(для учебного процесса)                                                                                                                  |

|                                                                           |                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>           | СПС Консультант Плюс: Версия Проф                                                  |
| <a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>               | Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН |
| <a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a> | Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»             |

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории**

| <b>Виды помещений</b>                                                                                                                                                                                          | <b>Оборудование и технические средства обучения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 413.                                                                                                                                               | Демонстрационное оборудование (проектор, настенный экран), стулья ученические 80 шт., столы ученические, рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная., информационные стенды                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Лаборатория «Физиологии и биохимии растений» ауд. № 504 ,                                                                                                                                                      | Демонстрационное оборудование (проектор переносной, экран на подставке),стулья ученические 26 шт., столы ученические ., рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная., Весы электронные и торсионные, Измеритель деформации клейковины ИДК 3-М, Лабораторная мельница, Микроскопы, Фотоэлектрорколориметр и набор кювет, Холодильник, лабораторная посуда и реактивы.                                                                                                                                                                                                         |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки) | 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.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI |

## 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.                                                                                                                                               | MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №УТУЦ7873/2.1.22.1832 от 03.11.2022) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки) | MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №УТУЦ7873/2.1.22.1832 от 03.11.2022) - 522 лицензия. 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 |

## 7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

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

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

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

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

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

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов,

поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые 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).