

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце

ФИО: Минаев Евгений Анатольевич

Должность: Директор Института агроэкологии

Дата подписания: 16.12.2025 09:51:08

Уникальный программный ключ:

228e9f4f78f44047c9d659181ea0dccb42a2a144

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

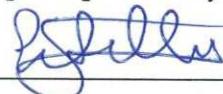
высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИИ – филиал ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института агроэкологии



Е.А. Минаев

«27» апреля 2022 г.

Кафедра агротехнологий и экологии

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.01 ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В СЕЛЕКЦИИ**

Направление подготовки **35.03.04 Агрономия**

Направленность **Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Миасское  
2022

Рабочая программа дисциплины «Лабораторные методы исследований в селекции» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26.07.2017 г. № 699. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.04 Агрономия**, направленность - **Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур**.

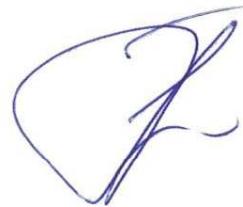
Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – кандидат сельскохозяйственных наук Крамаренко М.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры агротехнологий и экологии

«25» апреля 2022 г. (протокол № 8).

Зав. кафедрой агротехнологий и экологии  
кандидат технических наук, доцент



О. С. Батраева

Рабочая программа дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Института агроэкологии

«27» апреля 2022 г. (протокол №3)

Председатель учебно-методической  
комиссии Института агроэкологии



Е. А. Минаев

Директор Научной библиотеки



И. В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП .....  | 4                               |
| 1.1 Цель и задачи дисциплины.....   | 4                               |
| 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений .....   | 4                               |
| 2. Место дисциплины в структуре ОПОП .....  | 5                               |
| 3. Объём дисциплины и виды учебной работы.....  | 5                               |
| 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы .....  | 5                               |
| 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам.....  | 6                               |
| 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку .....  | 6                               |
| 4.1. Содержание дисциплины .....  | 6                               |
| 4.2. Содержание лекций.....   | 8                               |
| 4.3. Содержание лабораторных занятий .....  | 9                               |
| 4.4. Содержание практических занятий .....  | 9                               |
| 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся .....   | 9                               |
| 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .   | 10                              |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....   | 11                              |
| 7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины ...  | 11                              |
| 8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины .....  | 11                              |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....   | 11                              |
| 10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения информационных справочных систем ..... | 12                              |
| 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....   | 12                              |
| Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся .....   | 13                              |
| Лист регистрации изменений.....   | Ошибка! Закладка не определена. |

# **1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП**

## **1.1 Цель и задачи дисциплины**

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологической.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся представления о геномных технологиях и вопросах трансгенеза в селекции растений. Сформировать у обучающихся знания, практические умения и навыки (в соответствии с формируемыми компетенциями) по молекулярным технологиям в селекции зерновых, зернобобовых, пропашных, овощных и плодовых культур.

### **Задачи дисциплины:**

- получить знания о проведении экспериментальных исследований в селекции с использованием молекулярно-биологических методов;
- получить знания об особенностях организации селекционной работы с использованием молекулярно-биологических методов;
- получить знания о техническом обеспечении селекционной работы с использованием молекулярно-биологических методов;

## **1.2. Компетенции и индикаторы их достижений**

ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                      | Формируемые ЗУН  |  |   |
|---|--|--|---|
|   | знания   | умения   | навыки  |
| ИД-1 опк-5<br>Проводит экспериментальные исследования в области агрономии | обучающийся должен знать основные подходы к проведению экспериментальных исследований в области агрономии - Б1.В.ДВ.01.01 -3.1 | обучающийся должен уметь планировать экспериментальные работы в области агрономии и контролировать её ход - Б1.В.ДВ.01.01 -У.1 | обучающийся должен владеть навыками элементарных операций, осуществляемых в процессе проведения экспериментальных исследований в области агрономии - Б1.В.ДВ.01.01 -Н.1 |

ПК-8 Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Формируемые ЗУН   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | знания  | умения  | навыки  |
| ИД-1 пк-8<br>Организует работу по выведению сорта (гибрида) конкретной сельскохозяйственной культуры с заданными селекционными признаками | обучающийся должен знать возможности использования молекулярно-биологических методов в селекции конкретной сельскохозяйственной культуры - Б1.В.ДВ.01.01 -3.2 | обучающийся должен уметь спланировать и организовать использование молекулярно-биологических методов в селекции конкретной сельскохозяйственной культуры - Б1.В.ДВ.01.01 -У.2 | обучающийся должен владеть навыками работы со специальным оборудованием при использовании молекулярно-биологических методов в селекции конкретной сельскохозяйственной культуры - Б1.В.ДВ.01.01 - Н.2 |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| ИД-2 пк-8<br>Организует техническое обеспечение селекционного процесса для конкретной сельскохозяйственной культуры | Обучающийся должен знать особенности селекционного процесса применительно к разным селекционным культурам – Б1.В.ДВ.01.01 -3.3 | Обучающийся должен уметь планировать техническое обеспечение селекционного процесса для конкретной сельскохозяйственной культуры – Б1.В.ДВ.01.01 -У.3 | Обучающийся должен владеть навыками использования специальной техники в селекционном процессе – Б1.В.ДВ.01.01 -Н.3 |
|---|--|---|--|

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Лабораторные методы исследований в селекции» относится к дисциплинам по выбору программы бакалавриата.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 7 семестре;

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы  | Количество часов |
|---|------------------|
| <b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b> | <b>36</b>        |
| В том числе:  |                  |
| Лекции (Л)  | 12               |
| Практические занятия (ПЗ)   | 24               |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)   | 0                |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>                        | <b>72</b>        |
| <b>Контроль</b>   | <b>0</b>         |
| <b>Итого</b>  | <b>108</b>       |

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

| №<br>темы  | Наименование раздела и темы  | Всего<br>часов | в том числе          |    |    | Кон-<br>троль |   |
|--|--|----------------|----------------------|----|----|---------------|---|
|  |  |                | контактная<br>работа |    | СР |               |   |
|  |  |                | Л                    | ЛЗ |    |               |   |
| 1  | 2  | 3              | 4                    | 5  | 6  | 7             | 8 |
| <b>Раздел 1. Геномные технологии в селекции растений</b> |  |                |                      |    |    |               |   |
| 1.1  | Идентификация и паспортизация сортов сельскохозяйственных культур на основе ДНК-маркеров | 2              | 2                    | 0  | 0  | 0             | х |
| 1.2  | Молекулярные технологии в селекции отдельных культур                                     | 34             | 10                   | 0  | 24 | 0             | х |
| <b>Раздел 2. Трансгенез в селекции растений</b>          |  |                |                      |    |    |               |   |
| 2.1  | Методы создания трансгенных растений   | 24             | 0                    | 0  | 0  | 24            | х |
| 2.2  | Трансгенез в селекции отдельных культур  | 48             | 0                    | 0  | 0  | 48            | х |
|  | Контроль   | 0              | х                    | х  | х  | х             | 0 |
|  | Итого  | 108            | 12                   | 0  | 24 | 72            | 0 |

### 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

#### 4.1. Содержание дисциплины

##### **Раздел 1. Геномные технологии в селекции растений.**

Идентификация и паспортизация сортов сельскохозяйственных культур на основе ДНК-маркеров. Преимущества молекулярных методов идентификации генотипов. Основные типы молекулярных маркеров, используемых для идентификации генотипов. Принцип метода ДНК-идентификации с помощью SSR-маркеров. Методика ДНК-фингерпринтинга с помощью SSR-маркеров. Применение методов ДНК-фингерпринтинга.

Молекулярные технологии в селекции пшеницы (*Triticum aestivum L.* ). Генетическое разнообразие сортов пшеницы. Анализ информативности микросателлитных маркеров. Маркер-сопутствующая селекция пшеницы по признаку устойчивости к бурой ржавчине. Возможность сочетания молекулярных и фитопатологических методов исследования. Маркирование эффективных генов устойчивости.

Молекулярные технологии в селекции ячменя (*Hordeum vulgare L.* ).

Определение типичности инбредных линий и идентификация простых гибридов кукурузы (*Zea mays L.* ) на основе полиморфизма микросателлитной ДНК. Биохимический анализ запасного белка кукурузы (зеина). Молекулярно-генетический анализ чистоты и типичности изучаемых линий кукурузы с помощью SSR-ПЦР. Идентификация простых гибридов кукурузы с помощью мик-

росателлитных маркеров.

Молекулярно-генетические исследования цитоплазматической мужской стерильности у ржи (*Secale cereale* L.) в связи с селекцией на гетерозис.

Молекулярно-цитогенетический анализ линий гексаплоидных тритикале (х *Triticosecale Wittm.*) с интродрессиями от дикорастущих видов эгилопсов. Реорганизация геномного состава линий гексаплоидных тритикале при интродрессии генетического материала от дикорастущих видов эгилопсов. Влияние генотипа на формирование хозяйствственно ценных признаков у линий гексаплоидных тритикале.

Молекулярные технологии в селекции сои (*Glycine max* L.). Сиквенс и анализ генома сои. Генетические карты и молекулярные маркеры. Молекулярное маркирование генов, отвечающих за состав и качество зерна.

Идентификация геном-специфических ДНК-маркеров для оценки генетического полиморфизма рапса (*Brassica napus* L.) в целях создания сортов пищевого назначения. Особенности организации генома *Brassica napus* L. Идентификация генов FAE, контролирующих синтез эруковой кислоты в масле семян рапса. Маркер-сопутствующий отбор по генам, контролирующими уровень содержания олеиновой и линоленовой ненасыщенных жирных кислот в рапсовом масле.

Молекулярные технологии в селекции льна (*Linum usitatissimum* L.). Идентификация и паспортизация сортов льна на основе ДНК-маркеров. Молекулярно-генетический анализ fad генов льна масличного. Молекулярно-генетическая идентификация генов семейства целлюлозосинтаз, контролирующих формирование лубяного волокна льна (*Linum usitatissimum* P.)

Использование ДНК-маркеров в селекции картофеля (*Solanum tuberosum* L.). Селекция картофеля с помощью ДНК-маркеров. Типы ДНК-маркеров, используемые в селекции картофеля. ДНК-маркеры для детекции доминантных генов устойчивости к болезням и вредителям картофеля. ДНК-маркеры для детекции генов устойчивости к фитофторозу картофеля. ДНК-маркеры для детекции генов устойчивости к золотистой цистообразующей нематоде. ДНК-маркеры для детекции генов устойчивости к Y-вирусу картофеля (PVY). ДНК-маркеры для детекции генов устойчивости к X-вирусу картофеля. (PVX). ДНК-маркеры для детекции генов устойчивости к вирусу скручивания ли стьев картофеля (BСЛК, PLRV, L-вирусу). ДНК-маркеры для детекции генов устойчивости к раку картофеля. Особенности картофеля как объекта MAS. Направления использования MAS в селекции картофеля (Ермишин А. П. , Воронкова Е. В., Лукша В. И. ). Применение ДНК-маркеров для оценки исходного селекционного материала. Оценка исходного материала для селекции картофеля с целью выделения носителей ДНК-маркеров генов устойчивости к болезням и вредителям. Оценка аллельного состояния селекционно ценных генов в исходном материале.

Молекулярные технологии в селекции томата (*Solanum lycopersicum* L.). Использование SSR-маркеров для ДНК-идентификации паспортизации сортов и гибридов томата. Генетическая детерминация процессов созревания у томата. Разработка маркеров и типирование коллекции по генам лежкости. Генетическая детерминация процессов накопления каротиноидов у томата.

ДНК-маркирование исходного материала овощных культур для селекции гетерозисных гибридов. Перец сладкий (*Capsicum annuum* L.). Капуста белокочанная (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L. f. *alba* DC. ).

Геномные биотехнологии в селекции сахарной свеклы (*Beta vulgaris* L.) RFLP-маркеры. RAPD-маркеры. RAPD-фингерпринтинг близкородственных генотипов свеклы. RAPD-фингерпринтинг для идентификации линий и гибридов свеклы.

Молекулярные маркеры в селекции яблони (*Malus x domestica* Borkh.). Генетическое разнообразие сортов яблони и методы их ДНК-идентификации. Особенности генома яблони. SSR-маркеры для идентификации генотипов яблони. Анализ генетического разнообразия сортов яблони. Генетическое сходство генотипов яблони.

Генетическое разнообразие сортов груши и методы их ДНК-идентификации. Особенности генома груши. SSR-маркеры для идентификации генома груши. Генетическое разнообразие сортов груши, выращиваемых в Беларуси. Генетическое сходство сортов груши.

Молекулярная характеристика патогенных вирусов плодовых и ягодных культур. Вирус

кустистой карликовости малины. Вирус реверсии смородины черной. Вирус мозаики яблони.

Молекулярно-генетические аспекты изучения лесных древесных видов растений. Популяционная генетика и таксономия. Популяционное разнообразие. Экотипическое разнообразие. Геногеография. Молекулярные маркеры в таксономии, метаболом-направленной селекции и сохранении генетических ресурсов. Род *Vaccinium* L. Род *Amaranthus* L. Род *Potentilla* L. Род *Trigonella* L. Род *Syringa* L.

## **Раздел 2. Трансгенез в селекции растений**

Методы создания трансгенных растений. Агробактериальная трансформация. Прямая трансформация и микробомбардировка. Промоторы. Экспрессия трансгенов. Хозяйственно ценные трансгенные растения. Практическое использование трансгенных растений. Вопросы безопасности и перспективы.

Создание трансгенных растений табака (род *Nicotiana*) и арабидопсиса (*A. thaliana*) с генами биосинтеза рамнолипидов. Создание векторных конструкций. Создание трансгенных растений. Молекулярно-генетический анализ трансформантов. Биохимический анализ трансформантов. Толерантность трансгенных растений к тяжелым металлам. Толерантность к нефти и нефтепродуктам.

Трансгенез в селекции картофеля (*Solanum tuberosum* L.). Трансгенные растения картофеля с геном эндохитиназы. Создание и молекулярно-генетический анализ трансформантов. Биохимический анализ трансгенных растений. Анализ противопатогенного эффекта трансгена хитиназы. Трансгенные растения картофеля с геном сгУЗам *Bacillus thuringiensis*. Создание систем экспрессии гена сгУЗам в растениях. Получение и молекулярно-генетический анализ трансгенных растений картофеля. Анализ инсектицидных свойств гена сгУЗам.

Генетическая трансформация льна-долгунца (*Linum usitatissimum* L.). Агробактериальная трансформация льна-долгунца генетической конструкцией с химерным геном gfp-Шаб. Агробактериальная трансформация льна-долгунца генетической конструкцией с геном агоA, придающим устойчивость к гербициду глифосату. Биобаллистическая трансформация льна-долгунца конструкцией с химерным геном gfp-Шаб. Анализ линий, сформированных на основе растений - «ложных трансформантов».

## **4.2. Содержание лекций**

| №<br>п/п | Содержание лекции  | Количество<br>часов | Практическая<br>подготовка |
|----------|--|---------------------|----------------------------|
| 1        | Идентификация и паспортизация сортов сельскохозяйственных культур на основе ДНК-маркеров.  | 2                   | +                          |
| 2        | Молекулярные технологии в селекции пшеницы ( <i>Triticum aestivum</i> L.).   | 2                   | +                          |
| 3        | Молекулярные технологии в селекции ячменя ( <i>Hordeum vulgare</i> L.).  | 2                   | +                          |
| 4        | Определение типичности инбредных линий и идентификация простых гибридов кукурузы ( <i>Zea mays</i> L.) на основе полиморфизма микросателлитной ДНК.  | 2                   | +                          |
| 5        | Молекулярно-генетические исследования цитоплазматической мужской стерильности у ржи ( <i>Secale cereale</i> L.) в связи с селекцией на гетерозис.    | 2                   | +                          |
| 6        | Молекулярно-цитогенетический анализ линий гексаплоидных тритикале ( <i>x Triticosecale</i> Wittm.) с интrogрессиями от дикорастущих видов эгилопсов. | 2                   | +                          |
|          | <b>Итого</b>   | <b>12</b>           | <b>10 %</b>                |

#### **4.3. Содержание лабораторных занятий**

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

#### **4.4. Содержание практических занятий**

| №<br>п/п | Наименование занятий   | Количество<br>часов | Практическая<br>подготовка |
|----------|--|---------------------|----------------------------|
| 1        | Молекулярные технологии в селекции сои ( <i>Glycine max L.</i> ).  | 2                   | +                          |
| 2        | Идентификация геном-специфических ДНК-маркеров для оценки генетического полиморфизма рапса ( <i>Brassica napus L.</i> ) в целях создания сортов пищевого назначения. | 2                   | +                          |
| 3        | Молекулярные технологии в селекции льна ( <i>Linum usitatissimum L.</i> ).   | 2                   | +                          |
| 4        | Использование ДНК-маркеров в селекции картофеля ( <i>Solanum tuberosum L.</i> ).   | 4                   | +                          |
| 5        | Молекулярные технологии в селекции томата ( <i>Solanum lycopersicum L.</i> ).  | 2                   | +                          |
| 6        | ДНК-маркирование исходного материала овощных культур для селекции гетерозисных гибридов.   | 2                   | +                          |
| 7        | Геномные биотехнологии в селекции сахарной свеклы ( <i>Beta vulgaris L.</i> )  | 2                   | +                          |
| 8        | Молекулярные маркеры в селекции яблони ( <i>Malus x domestica Borkh.</i> ).  | 2                   | +                          |
| 9        | Генетическое разнообразие сортов груши и методы их ДНК-идентификации.  | 2                   | +                          |
| 10       | Молекулярная характеристика патогенных вирусов плодовых и ягодных культур.   | 2                   | +                          |
| 11       | Молекулярно-генетические аспекты изучения лесных древесных видов растений.   | 2                   | +                          |
|          | Итого  | 24                  | 20 %                       |

#### **4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся**

##### **4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся**

| Виды самостоятельной работы обучающихся                          | Количество<br>часов |
|--|---------------------|
| Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ | 25                  |
| Выполнение контрольной работы                                    | –                   |
| Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов                | 25                  |
| Подготовка к промежуточной аттестации                            | 22                  |
| <b>Итого</b>   | <b>72</b>           |

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

| №<br>п/п     | Наименование тем и вопросов   | Количество<br>часов |
|--------------|---|---------------------|
| 1            | <b>Методы создания трансгенных растений.</b> Агробактериальная трансформация. Прямая трансформация и микробомбардировка. Промоторы. Экспрессия трансгенов. Хозяйственно ценные трансгенные растения. Практическое использование трансгенных растений. Вопросы безопасности и перспективы.   | 18                  |
| 2            | <b>Создание трансгенных растений табака (род <i>Nicotiana</i>) и арабидопсиса (<i>A. thaliana</i>) с генами биосинтеза рамнолипидов.</b> Создание векторных конструкций. Создание трансгенных растений. Молекулярно-генетический анализ трансформантов. Биохимический анализ трансформантов. Толерантность трансгенных растений к тяжелым металлам. Толерантность к нефти и нефтепродуктам.   | 18                  |
| 3            | <b>Трансгенез в селекции картофеля (<i>Solanum tuberosum</i> L.).</b> Трансгенные растения картофеля с геном эндохитиназы. Создание и молекулярно-генетический анализ трансформантов. Биохимический анализ трансгенных растений. Анализ противопатогенного эффекта трансгена хитиназы. Трансгенные растения картофеля с геном сгУЗам <i>Bacillus thuringiensis</i> . Создание систем экспрессии гена <i>сгУЗам</i> в растениях. Получение и молекулярно-генетический анализ трансгенных растений картофеля. Анализ инсектицидных свойств гена <i>сгУЗам</i> . | 18                  |
| 4            | <b>Генетическая трансформация льна-долгунца (<i>Linum usitatissimum</i> L.).</b> Агробактериальная трансформация льна-долгунца генетической конструкцией с химерным геном <i>gfp</i> -Шаб. Агробактериальная трансформация льна-долгунца генетической конструкцией с геном <i>агоА</i> , придающим устойчивость к гербициду глифосату. Биобаллистическая трансформация льна-долгунца конструкцией с химерным геном <i>gfp</i> -Шаб. Анализ линий, сформированных на основе растений - «ложных трансформантов».  | 18                  |
| <b>Итого</b> |   | <b>72</b>           |

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Молекулярно-биологические методы в генетике и селекции : методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине [для бакалавров агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия»] / сост. Крамаренко М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2021. - 8 с. Адрес в сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz357.pdf>

2. Молекулярно-биологические методы в генетике и селекции : методические рекомендации к выполнению практических работ по дисциплине [для бакалавров агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия»] / сост. Крамаренко М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2021. - 15 с. Адрес в сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz358.pdf>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная литература**

1. Тупицына, Л. С. Основы генетики и селекции (18 занятий) : учебно-методическое пособие для студентов 2 курса, обучающихся по направлению «Ландшафтная архитектура» : [16+] / Л. С. Тупицына, С. С. Тупицын ; Тюменский государственный университет. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2018. – 130 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574244>

2. Беличенко, Н. И. Законы Менделя : решебник / Н. И. Беличенко ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2011. – 86 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240962>

### **Дополнительная литература**

1. Тузова, Р. В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия / Р. В. Тузова, Н. А. Ковалев. – Минск : Белорусская наука, 2010. – 396 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89370> (дата обращения: 22.05.2021). – ISBN 978-985-08-1186-8. – Текст : электронный.

2. Генетические основы селекции растений / Национальная академия наук Беларусь, Институт генетики и цитологии. – Минск : Белорусская наука, 2014. – Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия. – 654 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330525>

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургай.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
4. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Молекулярно-биологические методы в генетике и селекции : методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине [для бакалавров агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия»] / сост. Крамаренко М. В. ; Южно-

Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2021. - 8 с. Адрес в сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz357.pdf>

2. Молекулярно-биологические методы в генетике и селекции : методические рекомендации к выполнению практических работ по дисциплине [для бакалавров агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия»] / сост. Крамаренко М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2021. - 15 с. Адрес в сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz358.pdf>

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов) <http://www.cntd.ru/>;
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система). <http://www.agrobase.ru>.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

1. Операционная система Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1LicenseNoLevelLegalizationGetGenuine. Лицензионный договор № 11354/410/44 от 25.12.2018 г.; № 008/411/44 от 25.12.2018 г.
2. Офисный пакет приложений Microsoft Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmc Лицензионный договор № 11353/409/44 от 25.12.2018 г.
3. Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Лицензионный договор №05/44/3K/25 от 12.03.2025 г.

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

1. Учебная аудитория для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 307.
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 217, 202, оснащенные мультимедийным оборудованием ( компьютер, видеопроектор).

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся – аудитория № 111а, 108, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины  | 15 |
| 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций  | 16 |
| 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины | 18 |
| 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций   | 18 |
| 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, в том числе в процессе практической подготовки   | 18 |
| 4.1.1. Оценивание отчета по лабораторной работе   | 18 |
| 4.1.2. Тестирование   | 20 |
| 4.1.3. Устный ответ   | 22 |
| 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации   | 23 |
| 4.2.1. Зачёт  |    |

**Ошибка!  
Закладка  
не  
определенa.**

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                      | Формируемые ЗУН   |   |  | Наименование оценочных средств   |
|---|---|---|--|--|
|   | знания  | умения  | навыки   |  |
| ИД-1 опк-5<br>Проводит экспериментальные исследования в области агрономии | обучающийся должен знать основные подходы к проведению экспериментальных исследований в области агрономии -<br>Б1.В.ДВ.01.01 -3.1 | обучающийся должен уметь планировать экспериментальные работы в области агрономии и контролировать её ход -<br>Б1.В.ДВ.01.01 -У.1 | обучающийся должен владеть навыками элементарных операций, осуществляемых в процессе проведения экспериментальных исследований в области агрономии -<br>Б1.В.ДВ.01.01 -Н.1 | Текущая аттестация:<br>- отчет по лабораторной работе;<br>- тестирование<br><br>Промежуточная аттестация:<br>- экзамен |

ПК-8 Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Формируемые ЗУН   |   |  | Наименование оценочных средств   |
|---|---|---|--|--|
|   | знания  | умения  | навыки   |  |
| ИД-1 пк-8<br>Организует работу по выведению сорта (гибрида) конкретной сельскохозяйственной культуры с заданными селекционными признаками | обучающийся должен знать возможности использования молекулярно-биологических методов в селекции конкретной сельскохозяйственной культуры -<br>Б1.В.ДВ.01.01 - 3.2 | обучающийся должен уметь спланировать и организовать использование молекулярно-биологических методов в селекции конкретной сельскохозяйственной культуры -<br>Б1.В.ДВ.01.01 - У.2 | обучающийся должен владеть навыками работы со специальным оборудованием при использовании молекулярно-биологических методов в селекции конкретной сельскохозяйственной культуры -<br>Б1.В.ДВ.01.01 - Н.2 | Текущая аттестация:<br>- отчет по лабораторной работе;<br>- тестирование<br><br>Промежуточная аттестация:<br>- экзамен |
| ИД-2 пк-8<br>Организует техническое обеспечение селекционного процесса для конкретной сель-   | Обучающийся должен знать особенности селекционного процесса применительно к разным селекцион-   | Обучающийся должен уметь планировать техническое обеспечение селекционного процесса для конкретной  | Обучающийся должен владеть навыками использования специальной техники в селекционном процессе -<br>Б1.В.ДВ.01.01 -   | Текущая аттестация:<br>- отчет по лабораторной работе;<br>- тестирование<br><br>Промежуточная                          |

|                                |   |   |     |                          |
|--------------------------------|---|---|-----|--------------------------|
| скохозяйствен-<br>ной культуры | ным культурам –<br>Б1.В.ДВ.01.01 -<br>3.3 | сельскохозяй-<br>ственной культу-<br>ры –<br>Б1.В.ДВ.01.01 -<br>У.3 | Н.3 | аттестация:<br>- экзамен |
|--------------------------------|---|---|-----|--------------------------|

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

| Формируемые<br>ЗУН    | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине  |  |   |   |
|-----------------------|---|--|---|---|
|                       | Недостаточный<br>уровень  | Достаточный уро-<br>вень   | Средний уровень   | Высокий уровень   |
| Б1.В.ДВ.01.01-<br>3.1 | Обучающийся не<br>знает основные<br>подходы к прове-<br>дению экспери-<br>ментальных ис-<br>следований в об-<br>ласти агрономии   | Обучающийся<br>слабо знает ос-<br>новные подходы к<br>проведению экспери-<br>ментальных ис-<br>следований в об-<br>ласти агрономии   | Обучающийся<br>знает основные<br>подходы к прове-<br>дению экспери-<br>ментальных ис-<br>следований в об-<br>ласти агрономии<br>с незначительны-<br>ми ошибками и<br>отдельными про-<br>белами                      | Обучающийся<br>знает основные<br>подходы к прове-<br>дению экспери-<br>ментальных ис-<br>следований в об-<br>ласти агрономии<br>с требуемой сте-<br>пенью полноты и<br>точности           |
| Б1.В.ДВ.01.01-<br>У.1 | Обучающийся не<br>умеет планиро-<br>вать экспери-<br>ментальные работы в<br>области агрономии и контроли-<br>ровать её ход  | Обучающийся<br>слабо умеет пла-<br>нировать экспери-<br>ментальные ра-<br>боты в области<br>агрономии и кон-<br>тролировать её<br>ход  | Обучающийся<br>умеет пла-<br>нировать экспери-<br>ментальные работы в<br>области агрономии и контроли-<br>ровать её ход<br>с незначитель-<br>ными затруднени-<br>ями  | Обучающийся<br>умеет пла-<br>нировать экспери-<br>ментальные работы в<br>области агрономии и контроли-<br>ровать её ход   |
| Б1.В.ДВ.01.01-<br>Н.1 | Обучающийся не<br>владеет навыками<br>элементарных<br>операций, осу-<br>ществляемых в<br>процессе прове-<br>дения экспери-<br>ментальных ис-<br>следований в об-<br>ласти агрономии | Обучающийся<br>слабо владеет<br>навыками элемен-<br>тарных операций,<br>осуществляемых<br>в процессе прове-<br>дения экспери-<br>ментальных ис-<br>следований в об-<br>ласти агрономии | Обучающийся<br>владеет навыками<br>элементарных<br>операций, осу-<br>ществляемых в<br>процессе прове-<br>дения экспери-<br>ментальных ис-<br>следований в об-<br>ласти агрономии<br>с небольшими за-<br>труднениями | Обучающийся<br>свободно владеет<br>навыками элемен-<br>тарных операций,<br>осуществляемых<br>в процессе прове-<br>дения экспери-<br>ментальных ис-<br>следований в об-<br>ласти агрономии |
| Б1.В.ДВ.01.01-<br>3.2 | Обучающийся не<br>знает возмож-<br>ности использо-<br>вания молекулярно-<br>биологических<br>методов в селек-<br>ции конкретной   | Обучающийся<br>слабо знает воз-<br>можности использо-<br>вания молекулярно-<br>биологических<br>методов в селек-<br>ции конкретной   | Обучающийся<br>знает возмож-<br>ности использо-<br>вания молекулярно-<br>биологических<br>методов в селек-<br>ции конкретной  | Обучающийся<br>знает возмож-<br>ности использо-<br>вания молекулярно-<br>биологических<br>методов в селек-<br>ции конкретной  |

|                   | сельскохозяй-ственной культуры  | ции конкретной сельскохозяй-ственной культуры  | сельскохозяй-ственной культуры с незначительными ошибками и отдельными пробелами  | сельскохозяй-ственной культуры с требуемой степенью полноты и точности  |
|-------------------|---|--|---|---|
| Б1.В.ДВ.01.01-У.2 | Обучающийся не умеет спланировать и организовать использование молекулярно-биологических методов в селекции конкретной сельскохозяйственной культуры                        | Обучающийся слабо умеет спланировать и организовать использование молекулярно-биологических методов в селекции конкретной сельскохозяйственной культуры                        | Обучающийся умеет спланировать и организовать использование молекулярно-биологических методов в селекции конкретной сельскохозяйственной культуры с незначительными затруднениями                   | Обучающийся умеет спланировать и организовать использование молекулярно-биологических методов в селекции конкретной сельскохозяйственной культуры                                 |
| Б1.В.ДВ.01.01-Н.2 | Обучающийся не владеет навыками работы со специальным оборудованием при использовании молекулярно-биологических методов в селекции конкретной сельскохозяйственной культуры | Обучающийся слабо владеет навыками работы со специальным оборудованием при использовании молекулярно-биологических методов в селекции конкретной сельскохозяйственной культуры | Обучающийся владеет навыками работы со специальным оборудованием при использовании молекулярно-биологических методов в селекции конкретной сельскохозяйственной культуры с небольшими затруднениями | Обучающийся свободно владеет навыками работы со специальным оборудованием при использовании молекулярно-биологических методов в селекции конкретной сельскохозяйственной культуры |
| Б1.В.ДВ.01.01-З.3 | Обучающийся не знает особенности селекционного процесса применительно к разным селекционным культурам   | Обучающийся слабо знает особенности селекционного процесса применительно к разным селекционным культурам   | Обучающийся знает особенности селекционного процесса применительно к разным селекционным культурам с незначительными ошибками и отдельными пробелами  | Обучающийся знает особенности селекционного процесса применительно к разным селекционным культурам с требуемой степенью полноты и точности  |
| Б1.В.ДВ.01.01-У.3 | Обучающийся не умеет планировать техническое обеспечение селекционного процесса для кон-  | Обучающийся слабо умеет планировать техническое обеспечение селекционного процесса для   | Обучающийся умеет планировать техническое обеспечение селекционного процесса для кон-   | Обучающийся умеет планировать техническое обеспечение селекционного процесса для кон-   |

|                   | кретной сельско-хозяйственной культуры  | конкретной сельскохозяйственной культуры   | кретной сельско-хозяйственной культуры с незначительными затруднениями  | кретной сельско-хозяйственной культуры  |
|-------------------|---|--|---|---|
| Б1.В.ДВ.01.01-Н.3 | Обучающийся не владеет навыками использования специальной техники в селекционном процессе | Обучающийся слабо владеет навыками использования специальной техники в селекционном процессе | Обучающийся владеет навыками использования специальной техники в селекционном процессе с небольшими затруднениями | Обучающийся свободно владеет навыками использования специальной техники в селекционном процессе |

**3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Молекулярно-биологические методы в генетике и селекции : методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине [для бакалавров агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия»] / сост. Крамаренко М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2021. - 8 с. Адрес в сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz357.pdf>

2. Молекулярно-биологические методы в генетике и селекции : методические рекомендации к выполнению практических работ по дисциплине [для бакалавров агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия»] / сост. Крамаренко М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2021. - 15 с. Адрес в сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz358.pdf>

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Ботаника», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

**4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, в том числе в процессе практической подготовки**

**4.1.1 Оценивание отчета по практической работе**

Отчет по практической работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

| № | Оценочные средства  | Код и наименование индикатора компетенции   |
|---|---|---|
|   | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины  |   |
| 1 | 1. Генетические карты и молекулярные маркеры<br>2. Молекулярное маркирование генов, отвечающих за состав и качество зерна<br>3. Молекулярно-генетическая идентификация генов семейства цепллюозосинтаз, контролирующих формирование лубяного волокна льна<br>4. ДНК-маркеры для детекции доминантных генов устойчивости к болезням и вредителям картофеля<br>5. Оценка аллельного состояния селекционно ценных генов в исходном материале | ИД-1 ОПК-5<br>Проводит экспериментальные исследования в области агрономии   |
| 2 | 6. Популяционная генетика и таксономия. Популяционное разнообразие<br>7. Экотипическое разнообразие<br>8. Геногеография<br>9. Разработка маркеров и типирование коллекции по генам лежкости<br>10. Анализ генетического разнообразия сортов яблони  | ИД-1 ПК-8<br>Организует работу по выведению сорта (гибрида) конкретной сельскохозяйственной культуры с заданными селекционными признаками |
| 3 | 11. Сиквенс и анализ генома сои<br>12. Идентификация генов <i>FAE1</i> , контролирующих синтез эруковой кислоты в масле семян рапса<br>13. Идентификация и паспортизация сортов льна на основе ДНК-маркеров<br>14. Генетическое разнообразие сортов яблони и методы их ДНК-идентификации<br>15. Селекция картофеля с помощью ДНК-маркеров. Типы ДНК-маркеров, используемые в селекции картофел  | ИД-2 ПК-8<br>Организует техническое обеспечение селекционного процесса для конкретной сельскохозяйственной культуры                       |

Отчет оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН, которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

| Шкала               | Критерии оценивания  |
|---------------------|--|
| Оценка «зачтено»    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать физико-химические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать физико-химические задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul> |
| Оценка «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физико-химических законов, яв-</li> </ul>   |

|  |   |
|--|---|
|  | лений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;<br>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении. |
|--|---|

#### 4.1.2 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизованных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

| № | Оценочные средства   | Код и наименование индикатора компетенции                                 |
|---|--|---|
|   | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины   |   |
|   | <p>Задание 1. Проводить идентификацию сортов, имеющих минимальные генетические различия, проще ...</p> <p>а) с помощью морфологических признаков</p> <p>б) с помощью ДНК-идентификации на основе молекулярных маркеров</p> <p>в) органолептическим методом</p> <p>Задание 2. Критерий ... при прохождении ООС-теста предполагает, что генетически однородные генотипы будут иметь одинаковый ДНК-спектр в каждом рассматриваемом локусе.</p> <p>а) однородности</p> <p>б) отличимости</p> <p>в) стабильности</p> <p>Задание 3. Микросателлитные повторы являются одной из самых ..., высокополиморфных областей генома и эволюционируют быстрее, чем остальные типы последовательностей ДНК</p> <p>а) быстро изменяющихся</p> <p>б) стабильных</p> <p>в) маловажных</p> <p>Задание 4. Исследования стародавних сортов ячменя из предполагаемых центров происхождения представляют интерес в связи с обеднением по ... генам.</p> <p>а) хлоропластным</p> <p>б) ядерным</p> <p>в) ядерным и хлоропластным</p> <p>Задание 5. ... маркеры имеют определенные ограничения, в частности связанные с субъективностью в анализе признака и возможностью исследования полиморфизма лишь у белок-кодирующих последовательностей генома и только у экспрессирующихся генов</p> | ИД-1 опк-5<br>Проводит экспериментальные исследования в области агрономии |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>а) Белковые<br/>б) Молекулярные<br/>в) Морфологические</p>   |  |
|  | <p>Задание 1. С помощью ... возможно усилить генетический потенциал мягкой пшеницы за счет привлечения генов от ее диких сородичей</p> <p>а) методов отдаленной гибридизации<br/>б) операций близкородственного скрещивания<br/>в) выведения гетерозисных гибридов</p> <p>Задание 2. Проблема ...заключается в попадании в создаваемую элитную форму, помимо нужного, ряда нежелательных генов, и этот эффект невозможно устраниить даже в течение длительной селекции</p> <p>а) «сцепленного груза» (linkage drag)<br/>б) инбредной депрессии<br/>в) акклиматизационного шока</p> <p>Задание 3. Стародавние сорта ячменя обладают ..., чем современные, и в отличие от диких форм не несут нежелательных для селекционеров «диких» генов.</p> <p>а) значительно большим генетическим разнообразием<br/>б) значительно меньшей пластичностью<br/>в) значительно большей продуктивностью</p> <p>Задание 4. Интрагрессивная гибридизация тритикале с разными видами эгилопсов, пырея, с рожью и другими ... используется для получения линий, устойчивых к бурой, желтой и стеблевой ржавчинам, мучнистой росе, гессенской мухе, а также другим вредителям и болезням</p> <p>а) злаками<br/>б) бобовыми<br/>в) лилейными</p> <p>Задание 5. Культурная соя является ...</p> <p>а) тетраплоидом<br/>б) диплоидом<br/>в) октаплоидом</p> | <p>ИД-1 пк-8</p> <p>Организует работу по выведению сорта (гибрида) конкретной сельскохозяйственной культуры с заданными селекционными признаками</p> |
|  | <p>Задание 1. ДНК-фингерпринтингу можно подвергать ...</p> <p>а) разные части растения<br/>б) только листья<br/>в) только фрагменты побега<br/>г) только плоды</p> <p>Задание 2. При выборе технологии или метода анализа основополагающими критериями являются:</p> <p>а) разрешающая сила анализа.<br/>б) ценовые и технологические аспекты.<br/>в) воспроизводимость.<br/>г) все перечисленные критерии</p>  | <p>ИД-2 пк-8</p> <p>Организует техническое обеспечение селекционного процесса для конкретной сельскохозяйственной культуры</p>                       |

|   |  |
|---|--|
| <p>Задание 3. В случае непрямого морфогенеза (через каллусные культуры) частота образования мутантных микрорастений ... , по сравнению с альтернативными способами.</p> <p>а) в значительной степени выше<br/>б) значительно ниже<br/>в) ничтожно мала<br/>г) недопустимо велика</p> <p>Задание 4. Метод проточной цитофлуориметрии основан на ...</p> <p>а) количественной оценке содержания хромосомной ДНК в ядрах<br/>б) диагностике хромосомных аномалий с помощью световой микроскопии<br/>в) электрофоретическом фракционировании и автоматизированном генетическом анализе</p> <p>Задание 5. При использовании метода трансформации «биолистика» наибольшее распространение получила система для переноса частиц (пушка) PDS-1000/He, выпускаемая фирмой «Bio-Rad». Для ускорения частиц в ней используется газ ...</p> <p>а) гелий<br/>б) водород<br/>в) аргон<br/>г) хлор</p> |  |
|---|--|

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

| Шкала                          | Критерии оценивания<br>(% правильных ответов) |
|--------------------------------|---|
| Оценка 5 (отлично)             | 80-100  |
| Оценка 4 (хорошо)              | 70-79   |
| Оценка 3 (удовлетворительно)   | 50-69   |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | менее 50                                      |

#### 4.1.3 Устный ответ

Устный ответ проводится для контроля усвоения студентом образовательной программы по всем разделам дисциплины, организуется как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися. Вопросы к занятию изложены в: Молекулярно-биологические методы в генетике и селекции: методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине [для бакалавров агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия】 / сост. Крамаренко М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2021. - 8 с. Адрес в сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz357.pdf>

Ответ оценивается оценкой как «зачтено» или «не зачтено».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

| Шкала | Критерии оценивания |
|-------|---------------------|
|-------|---------------------|

|                     |   |
|---------------------|---|
| Оценка «зачтено»    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысливания и восприятия информации;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul> |
| Оценка «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>   |

## **4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **4.2.1 Зачёт**

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Зачет проводится в форме устного опроса, информация о форме проведения зачета доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося.

Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

| № | Оценочные средства  | Код и наименование индикатора компетенции                                 |
|---|---|---|
|   | Зачет   |   |
|   | <ol style="list-style-type: none"><li>Идентификация и паспортизация сортов сельскохозяйственных культур на основе ДНК-маркеров. Преимущества молекулярных методов идентификации генотипов. Основные типы молекулярных маркеров, используемых для идентификации генотипов.</li><li>Принцип метода ДНК-идентификации с помощью SSR-маркеров. Методика ДНК-фингерпринтинга с помощью SSR-маркеров. Применение методов ДНК-фингерпринтинга.</li><li>Молекулярные технологии в селекции пшеницы (<i>Triticum aestivum L.</i> ). Генетическое разнообразие сортов пшеницы. Анализ информативности микросателлитных маркеров. Маркер-сопутствующая селекция пшеницы по признаку устойчивости к</li></ol> | ИД-1 опк-5<br>Проводит экспериментальные исследования в области агрономии |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>буор ржавчине. Возможность сочетания молекулярных и фитопатологических методов исследования. Маркирование эффективных генов устойчивости.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Молекулярные технологии в селекции ячменя (<i>Hordeum vulgare L.</i>).</li> <li>5. Определение типичности инбредных линий и идентификация простых гибридов кукурузы (<i>Zea mays L.</i>) на основе полиморфизма микросателлитной ДНК. Биохимический анализ запасного белка кукурузы (зеина). Молекулярно-генетический анализ чистоты и типичности изучаемых линий кукурузы с помощью SSR-ПЦР. Идентификация простых гибридов кукурузы с помощью микросателлитных маркеров.</li> <li>6. Молекулярно-генетические исследования цитоплазматической мужской стерильности у ржи (<i>Secale cereale L.</i>) в связи с селекцией на гетерозис.</li> <li>7. Молекулярно-цитогенетический анализ линий гексаплоидных тритикале (х <i>Triticosecale Wittm.</i>) с интродукциями от дикорастущих видов эгилопсов. Реорганизация геномного состава линий гексаплоидных тритикале при интродукции генетического материала от дикорастущих видов эгилопсов. Влияние генотипа на формирование хозяйствственно ценных признаков у линий гексаплоидных тритикале.</li> <li>8. Молекулярные технологии в селекции сои (<i>Glycine max L.</i>). Сиквенс и анализ генома сои. Генетические карты и молекулярные маркеры. Молекулярное маркирование генов, отвечающих за состав и качество зерна.</li> <li>9. Идентификация геном-специфических ДНК-маркеров для оценки генетического полиморфизма рапса (<i>Brassica napus L.</i>) в целях создания сортов пищевого назначения. Особенности организации генома <i>Brassica napus L.</i></li> </ol> |
|  | <p>10. Идентификация генов FAE, контролирующих синтез эруковой кислоты в масле семян рапса. Маркер-сопутствующий отбор по генам, контролирующим уровень содержания олеиновой и линоленовой ненасыщенных жирных кислот в рапсовом масле.</p> <p>11. Молекулярные технологии в селекции льна (<i>Linum usitatissimum L.</i>). Идентификация и паспортизация сортов льна на основе ДНК-маркеров. Молекулярно-генетический анализ fad генов льна масличного. Молекулярно-генетическая идентификация генов семейства целлюлозосинтаз, контролирующих формирование лубяного волокна льна (<i>Linum usitatissimum P.</i>)</p> <p>12. Использование ДНК-маркеров в селекции картофеля (<i>Solanum tuberosum L.</i>). Селекция картофеля с помощью ДНК-маркеров. Типы ДНК-маркеров, используемые в селекции картофеля. ДНК-маркеры для детекции доминантных генов устойчивости к болезням и вредителям картофеля. ДНК-маркеры для детекции генов устойчивости к фитофторозу картофеля.</p> <p>13. ДНК-маркеры для детекции генов устойчивости картофеля к золотистой цистообразующей нематоде. ДНК-маркеры для детек-</p>  |

|  |  |
|--|--|
| <p>ции генов устойчивости к Y-вирусу картофеля (PVY). ДНК-маркеры для детекции генов устойчивости к X-вирусу картофеля. (PVX). ДНК-маркеры для детекции генов устойчивости к вирусу скручивания листьев картофеля (BСЛК, PLRV, L-вирусу). ДНК-маркеры для детекции генов устойчивости к раку картофеля.</p> <p>14. Особенности картофеля как объекта MAS. Направления использования MAS в селекции картофеля (Ермишин А. П. , Воронкова Е. В., Лукша В. И. ). Применение ДНК-маркеров для оценки исходного селекционного материала. Оценка исходного материала для селекции картофеля с целью выделения носителей ДНК-маркеров генов устойчивости к болезням и вредителям. Оценка аллельного состояния селекционно-ценных генов в исходном материале.</p> <p>15. Молекулярные технологии в селекции томата (<i>Solanum lycopersicum</i> L.). Использование SSR-маркеров для ДНК-идентификации паспортизации сортов и гибридов томата. Генетическая детерминация процессов созревания у томата. Разработка маркеров и типирование коллекций по генам лежкости. Генетическая детерминация процессов накопления каротиноидов у томата.</p> <p>16. ДНК-маркирование исходного материала овощных культур для селекции гетерозисных гибридов. Перец сладкий (<i>Capsicum annuum</i> L. ). Капуста белокочанная (<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>capitata</i> L. f. <i>alba</i> DC. ).</p> <p>17. Геномные биотехнологии в селекции сахарной свеклы (<i>Beta vulgaris</i> L. ) RFLP-маркеры. RAPD-маркеры. RAPD-фингерпринтинг близкородственных генотипов свеклы. RAPD-фингерпринтинг для идентификации линий и гибридов свеклы.</p> <p>18. Молекулярные маркеры в селекции яблони (<i>Malus x domestica</i> Borkh. ). Генетическое разнообразие сортов яблони и методы их ДНК-идентификации Особенности генома яблони. SSR-маркеры для идентификации генотипов яблони. Анализ генетического разнообразия сортов яблони. Генетическое сходство генотипов яблони.</p> <p>19. Генетическое разнообразие сортов груши и методы их ДНК-идентификации. Особенности генома груши. SSR-маркеры для идентификации генома груши. Генетическое разнообразие сортов груши, выращиваемых в Беларуси. Генетическое сходство сортов груши.</p> |  |
| <p>20. Молекулярная характеристика патогенных вирусов плодовых и ягодных. культур. Вирус кустистой карликовости малины. Вирус реверсии смородины черной. Вирус мозаики яблони.</p> <p>21. Молекулярно-генетические аспекты изучения лесных древесных видов растений. Популяционная генетика и таксономия. Популяционное разнообразие. Экотипическое разнообразие. Геногеография. Молекулярные маркеры в таксономии, метаболом-направленной селекции и сохранении генетических ресурсов. Род <i>Vaccinium</i> L. Род <i>Amaranthus</i> L. Род <i>Potentilla</i> L. Род <i>Trigonella</i> L.</p>   | <p>ИД-2 пк-8</p> <p>Организует техническое обеспечение селекционного процесса для конкретной сельскохозяйственной культуры</p> |

|   |  |
|---|--|
| <p>Род <i>Syringa</i> L.</p> <p>22. Методы создания трансгенных растений. Агробактериальная трансформация. Прямая трансформация и микробомбардировка. Промоторы. Экспрессия трансгенов.</p> <p>23. Хозяйственно ценные трансгенные растения. Практическое использование трансгенных растений. Вопросы безопасности и перспективы.</p> <p>24. Создание трансгенных растений табака (род <i>Nicotiana</i>) и арабидопсиса (<i>A. thaliana</i>) с генами биосинтеза рамнолипидов. Создание векторных конструкций. Создание трансгенных растений. Молекулярно-генетический анализ трансформантов. Биохимический анализ трансформантов. Толерантность трансгенных растений к тяжелым металлам. Толерантность к нефти и нефтепродуктам.</p> <p>25. Трансгенез в селекции картофеля (<i>Solanum tuberosum</i> L.). Трансгенные растения картофеля с геном эндохитиназы. Создание и молекулярно-генетический анализ трансформантов. Биохимический анализ трансгенных растений. Анализ противопатогенного эффекта трансгена хитиназы.</p> <p>26. Трансгенные растения картофеля с геном сгУЗМ <i>Bacillus thuringiensis</i>. Создание систем экспрессии гена сгУЗМ в растениях. Получение и молекулярно-генетический анализ трансгенных растений картофеля. Анализ инсектицидных свойств гена сгУЗМ.</p> <p>27. Генетическая трансформация льна-долгунца (<i>Linum usitatissimum</i> L.). Агробактериальная трансформация льна-долгунца генетической конструкцией с химерным геном gfp-Шаб. Агробактериальная трансформация льна-долгунца генетической конструкцией с геном агоA, придающим устойчивость к гербициду глифосату.</p> <p>28. Биобаллистическая трансформация льна-долгунца конструкцией с химерным геном gfp-Шаб. Анализ линий, сформированных на основе растений - «ложных трансформантов».</p> |  |
|---|--|

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

| Шкала            | Критерии оценивания  |
|------------------|--|
| Оценка «зачтено» | <p>знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).</p> <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля (выполнения графических работ) и систематическая активная работа на учебных занятиях.</p> |

|                     |  |
|---------------------|--|
|                     | тиях.  |
| Оценка «не зачтено» | пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы. |

## Лист регистрации изменений