**Приложение 1**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Дисциплины Б1.В.03 – Методы маркерной селекции**

**Направление подготовки:** 35.04.04 «Агрономия»

**Профиль**: **«**Селекция, генетика и семеноводство сельскохозяйственных культур»

**Квалификация выпускника: магистр**

# ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины **Б1.В.03 – Методы маркерной селекции**

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины | Код индикатора достижения компетенций | Наименование оценочного средства и иных материалов | Кол-во |
|---|---|---|---|---|
| 1 | В целом | ПК-3.1 | Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания | 6 |
| 2 | | | Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 3 |
| 3 | | | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | 3 |

# 1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

## 1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается двумя оценками: «зачтено», «не зачтено».

## 1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

| Код компетенции (индикатора достижения компетенции) | Результат обучения по дисциплине | Критерии и показатели оценивания результатов обучения | |
|---|---|---|---|
| | | «не зачтено» | «зачтено» |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| ПК-3 (ПК-3.1) | *Знать:* значение маркеров в экспериментальной биологии и в селекции, их классификацию; принципы и методы маркирования; подходы к картированию основных генов; применение ДНК-маркеров в генетических и селекционных исследованиях, преимущества и ограничения маркерной селекции; основы генной инженерии и ее применение в селекции растений. | Фрагментарные знания значения маркеров в экспериментальной биологии и в селекции, их классификации; принципов и методов маркирования; подходов к картированию основных генов; применения ДНК-маркеров в генетических и селекционных исследованиях, преимуществ и ограничений маркерной селекции; основ генной инженерии и ее применения в селекции растений./ Отсутствие знаний | *Сформированные или неполные знания* значения маркеров в экспериментальной биологии и в селекции, их классификации; принципов и методов маркирования; подходов к картированию основных генов; применения ДНК-маркеров в генетических и селекционных исследованиях, преимуществ и ограничений маркерной селекции; основ генной инженерии и ее применения в селекции растений. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| ПК-3 (ПК-3.1) | *Уметь*: различать типы генетических маркеров; применять знания о клеточной технологии в селекции растений; проводить фенотипические и молекулярно-генетические маркерные анализы исходного и селекционного материала; оценивать соответствие фактически полученных данных с теоретически ожидаемыми; применять различные методы генетического маркерного анализа в селекции для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений | Фрагментарное умение различать типы генетических маркеров; применять знания о клеточной технологии в селекции растений; проводить фенотипические и молекулярно-генетические маркерные анализы исходного и селекционного материала; оценивать соответствие фактически полученных данных с теоретически ожидаемыми; применять различные методы генетического маркерного анализа в селекции для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений; / Отсутствие умений | *В целом успешное умение* различать типы генетических маркеров; применять знания о клеточной технологии в селекции растений; проводить фенотипические и молекулярно-генетические маркерные анализы исходного и селекционного материала; оценивать соответствие фактически полученных данных с теоретически ожидаемыми; при-менять различные методы генетического маркерного анализа в селекции для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений; |
| | *Владеть:* способами поиска научной информации с использованием современных компьютерных средств и баз данных; основными методами молекулярно-генетического анализа и методиками проведения фенотипического маркерного и гибридологического анализов, а также оценок и распознавания специфических селекционно-значимых признаков растений. | Фрагментарное владение способами поиска научной информации с использованием современных компьютерных средств и баз данных; основными методами молекулярно-генетического анализа и методиками проведения фенотипического маркерного и гибридологического анализов, а также оценок и распознавания специфических селекционно-значимых признаков растений. / Отсутствие навыков | *В целом успешное владение* способами поиска научной информации с использованием современных компьютерных средств и баз данных; основными методами молекулярно-генетического анализа и методиками проведения фенотипического маркерного и гибридологического анализов, а также оценок и распознавания специфических селекционно-значимых признаков растений. |

### 1.3 Описание шкалы оценивания курсового проекта

Курсовой проект не предусмотрен.

### 1.4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций курсовой работы

Курсовой проект не предусмотрен.

### 1.5 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме зачета

Освоение дисциплины оценивается в форме зачета оценками: «зачтено», «не зачтено».

### 1.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме зачета

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| Зачтено | выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, в процессе обучения или в ходе собеседования (при необходимости) продемонстрированы достаточно твердые знания материала, умения и навыки их использования при решении конкретных задач, показана сформированность соответствующих компетенций, проявлено понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, даны правильные, полные ответы на большинство вопросов; нет грубых ошибок, при ответах на отдельные вопросы могут быть допущены отдельные неточности |
| Не зачтено | не выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, соответствующие компетенции не сформированы полностью или частично, в ходе собеседования не дано ответа, или даны неправильные ответы на большинство вопросов, продемонстрировано непонимание сущности предложенных вопросов, допущены грубые ошибки при ответе на вопросы |

# 2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 2.1 Примерные темы рефератов

1. Молекулярно-генетические маркеры в генетике и селекции.
2. ДНК-маркеры в селекции
3. Генная инженерия в селекции растений
4. Проблемы традиционной селекции растений
5. Использование маркеров для клонирования основных (менделевских) генов.
6. Генетическая и молекулярная основы вариации количественных признаков.
7. Практическое применение ассоциативного картирования у растений.

## 2.2 Тестовые задания промежуточного контроля (к зачету)

1. Последовательность ДНК, используемая для идентификации определенного участка (локуса) определенной хромосомы:
    1) сигналь,
    2) праймер,
    3) полимераза,
    4) генетический маркер.
2. Распространенный в молекулярной биологии метод, позволяющий получать множество копий специфической последовательности ДНК, при условии, что известны последовательности нуклеотидов каждого конца амплифицируемого фрагмента.
    1) амплификация,
    2) полимеразная цепная реакция,
    3) репликация,
    4) трансляция.
3. В процессе ПЦР многократно повторяются циклы, каждый из которых состоит из этапов денатурации ДНК, отжига праймера и удлинения цепи. Для проведения ПЦР необходимы:
    1) термостабильная ДНК-полимераза,
    2) дезоксирибонуклеотиды,
    3) специфические олигонуклеотиды (праймеры),
    4) верны все ответы.
4. Образование большого числа копий определенного участка ДНК с помощью полимеразной цепной реакции:
    1) ренатурация,
    2) транскрипция,
    3) амплификация,
    4) верны все ответы.
5. Идентифицируемая последовательность ДНК, наследуемая в соответствии с менделевскими закономерностями и облегчающая изучение наследования сцепленного с ней гена или признака:
    1) ген,
    2) маркер,
    3) сиквенс,
    4) транскрипт.

6. Использование ДНК-маркеров селекционных признаков для повышения эффективности селекционной работы:
    1) SSR,
    2) RAPD,
    3) MAS,
    4) AFLP.
7. Метод разделения молекул ДНК и РНК разной величины, принцип действия которого состоит в движении молекул в пористом материале (геле) с различной скоростью:
    1) секвенирование,
    2) электрофорез,
    3) отжиг,
    4) маркирование.
8. Совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами и введения их в другие организмы:
    1) генетика,
    2) селекция,
    3) биотехнология,
    4) генная инженерия.
9. Использование живых организмов и биологических процессов в производстве.
    1) генетика,
    2) селекция,
    3) биотехнология,
    4) генная инженерия.
10. Участок молекулы ДНК, отвечающий за один признак, т.е. за структуру определенной молекулы белка:
    1) ген,
    2) маркер,
    3) кодон,
    4) верны все ответы.
11. Отрасль сельского хозяйства, занимающуюся выведением новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур.
    1) агрономия,
    2) генетика,
    3) селекция,
    4) семеноведение.
12. Соединение одноцепочечных нитей ДНК или РНК за счет формирования водородных связей между комплементарными последовательностями и образования двухцепочечного полинуклеотида:
    1) денатурация,
    2) ренатурация,
    3) секвенирование,
    4) транскрипция.
13. Процесс расшифровки порядка расположения нуклеотидов в молекуле ДНК или РНК с целью определения линейного порядка всех нуклеотидов организма:
    1) секвенирование,
    2) транскрипция,
    3) амплификация,
    4) трансляция.
14. Источники исходного материала в селекции растений:
    1) естественные популяции дикорастущих форм, местные сорта,
    2) гибридные популяции от скрещивания сортов, линий,

3) самоопыленные линии (инцухт-линии),
4) искусственные мутации и полиплоидные ряды,
5) верны все ответы.

15. В настоящее время для ускорения селекционного процесса у растений используют следующие методы:
    1) лабораторные методы оценки селекционного материала,
    2) генно-инженерные методы получения исходного материала,
    3) маркер-опосредованная селекция,
    4) верны все ответы.
16. Междисциплинарная область, возникшая на стыке биологических, химических и технических наук, которая занимается использованием живых организмов и биологических процессов в промышленном производстве.
    1) биохимия,
    2) биотехнология,
    3) маркер-опосредованная селекция,
    4) физиология.
17. Метод селекции, при котором отбор необходимых признаков и индивидуумов ведется не по морфотипам организма, а непосредственно по генотипу.
    1) педигри,
    2) беккроссирование,
    3) маркерная селекция,
    4) искусственный отбор на провокационном фоне.
18. Принцип маркер-опосредованной селекции состоит в том, что за агрономически важным признаком следят по:
    1) его собственному проявлению,
    2) наследованию гена, который его контролирует,
    3) короткому участку ДНК, тесно сцепленному с геном,
    4) верны все ответы.
19. Работы в области маркер-опосредованной селекции возможны в тесной кооперации генетиков и селекционеров и состоят из двух этапов: подготовительного, в процессе которого генетики накапливают знания относительно генетического контроля признака и селекционного. На 1-м этапе проводятся следующие работы:
    1) тестирование генов в исходном материале (подбор доноров),
    2) анализ генетического разнообразия селекционного материала, поиск уникальных аллелей,
    3) бекроссирование с отбором по маркерам,
    4) отбор гомозигот по доминантным генам в гибридах.
20. Работы в области маркер-опосредованной селекции состоят из двух этапов: подготовительного и селекционного. На 2-м этапе проводятся следующие работы:
    1) разработка ДНК-маркеров,
    2) построение геномных молекулярно-генетических карт,
    3) объединение аллелей в потомстве (gene pyramiding),
    4) поиск функционально значимых генов (candidate gene).
21. Чтобы уменьшить вероятность ошибки гомологичной рекомбинации используют:
    1) один маркер,
    2) два фланкирующих маркера,
    3) маркер в пределах гена,
    4) три маркера.
22. Преимущества ДНК-маркеров по сравнению с белковыми:
    1) детекция маркеров не зависит от стадии роста растения и типа ткани,
    2) нейтральность, так как они не подвержены селекционному давлению,
    3) высокий полиморфизм и большое количество,
    4) верны все ответы.

23. Анализ большинства ПЦР-маркеров включает:
    1) выделение ДНК,
    2) амплификацию,
    3) электрофорез,
    4) верны все ответы.
24. Выделяют несколько типов маркеров: RAPD, AFLP, SSR, SCAR, STS, IRAP, и другие. Наиболее широкое распространение получили два типа маркеров:
    1) AFLP и SSR,
    2) RAPD и SSR,
    3) SCAR и STS,
    4) IRAP и SSR.
25. Первый сорт растений с помощью MAS разработан в 2006 году агрофирмой:
    1) «Advanta Seeds»
    2) «Syngenta»,
    3) «Moncanto»,
    4) «Pioner».

### 2.3 Вопросы к зачету

| № во-во-проса | Содержание вопроса | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Основные понятия и значение генетических маркеров в экспериментальной биологии и в селекции | ПК-3.1 |
| 2 | Классификация маркеров. Свойства ДНК-маркеров. | |
| 3 | Принципы и методы маркирования. | |
| 4 | Источники изменчивости в селекции. | |
| 5 | Основные этапы маркер-опосредованной селекции. | |
| 6 | Применение ДНК-маркеров в генетико-селекционных исследованиях. | |
| 7 | Преимущества и ограничения маркер-опосредованной селекции. | |
| 8 | Методы молекулярно-генетического маркирования растений. | |
| 9 | Картирование основных (менделевских) генов. | |
| 10 | Подходы к картированию основных генов. | |
| 11 | Использование маркеров для клонирования основных генов. | |
| 12 | Картирование и характерные особенности локусов количественных признаков. | |
| 13 | Принципы картирования QTL. | |
| 14 | Определение QTL по двум или более маркерам. | |
| 15 | Факторы, влияющие на определение QTL. | |
| 16 | Достоинства и недостатки часто используемых для определения QTL популяций. | |
| 17 | Генетическая и молекулярная основы вариации количественных признаков. | |
| 18 | Ассоциативное картирование. | |
| 19 | Практическое применение ассоциативного картирования у растений. | |
| 20 | ДНК-маркеры в селекции растений. | |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 21 | Молекулярно-генетические маркеры в генетике и селекции растений. | ПК-3.1 |
| 22 | Поиск ДНК-маркеров высокоинформативных для исследования полиморфизма генома. | |
| 23 | Оценка ДНК-полиморфизма у селекционных линий и сортов. | |
| 24 | Полимеразная цепная реакция и электрофорез. | |
| 25 | Методы селекции, основанные на использовании ДНК | |
| 26 | Понятия маркерной и геномной селекции | |
| 27 | Проблемы традиционной селекции растений. | |
| 28 | Основы сельскохозяйственной биотехнологии. | |
| 29 | Генная инженерия в селекции растений. ГМО. | |
| 30 | Клеточные технологии в селекции растений. | |

## 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23/ разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.

3. Рабочая программа дисциплины **Б1.В.03 – Методы маркерной селекции** / разраб. П.И. Костылев. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2024. – 22 с.

**Лист переутверждения фонда оценочных средств дисциплины**

Фонд оценочных средств одобрен на 20_____/20_____учебный год.

Протокол № ……заседания кафедры от «…….» …….…….20……. г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……...……

Фонд оценочных средств одобрен на 20_____/20_____учебный год.

Протокол № ……заседания кафедры от «…….» …….…….20……. г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……...……

Фонд оценочных средств одобрен на 20_____/20_____учебный год.

Протокол № ……заседания кафедры от «…….» …….…….20……. г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……...……

Фонд оценочных средств одобрен на 20_____/20_____учебный год.

Протокол № ……заседания кафедры от «…….» …….…….20……. г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……...……

Фонд оценочных средств одобрен на 20_____/20_____учебный год.

Протокол № ……заседания кафедры от «…….» …….…….20……. г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……...……