

## Приложение к рабочей программе дисциплины Экологическая генетика

Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль – Экология и природопользование

Учебный план 2023 года разработки

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

#### 2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

##### 2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты. Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (при наличии) (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

##### Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

| Раздел   | Текущая аттестация (количество заданий, работ) |                                 | Промежуточная аттестация |
|--|--|---------------------------------|--------------------------|
|  | Экспресс опрос на лекциях по текущей теме      | Выполнение практических занятий |                          |
| Раздел 1 Структура и методы экологической генетики | +  | +                               | зачет с оценкой          |
| Раздел 2. Мутации и факторы мутагенеза             | +  | +                               | зачет с оценкой          |
| Раздел 3. Генетический мониторинг популяций        | +  | +                               | зачет с оценкой          |

## 2.2 Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

### Входной контроль

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 10 минут.

| Вопрос  | Ответы  |
|---|---|
| 1. Генетика изучает:                                      | а) законы наследственности и изменчивости;<br>б) индивидуальное развитие организмов;<br>в) взаимоотношения организмов между собой и окружающей средой;<br>г) мутационные процессы в клетках                     |
| 2. Экология изучает:                                      | а) законы наследственности и изменчивости;<br>б) индивидуальное развитие организмов;<br>в) взаимоотношения организмов между собой и окружающей средой;<br>г) мутационные процессы в клетках                     |
| 3. Генофондом популяции называют:                         | а) совокупность генов популяции;<br>б) совокупность генов вида;<br>в) все доминантные аллели в популяции;<br>г) все рецессивные аллели в популяции.   |
| 4. Мутации отличаются от модификаций тем, что они:        | а) сохраняются у потомков при отсутствии вызвавшего их фактора;<br>б) возникают одновременно у многих особей в популяции;<br>в) всегда имеют адаптивный характер;<br>г) обуславливают определенную изменчивость |
| 5. Ген это:   | а) участок молекулы ДНК;<br>б) участок молекулы рРНК;<br>в) участок молекулы тРНК;<br>г) нет правильного ответа   |
| 6. Пределы модификационной изменчивости признака называют | а) генотипом;<br>б) фенотипом;<br>в) нормой реакции;<br>г) генофондом   |
| 7. Популяционная экология иначе носит название ....       | а) синэкология;<br>б) демэкология;<br>в) аутэкология;<br>г) биоэкология;<br>д) геоэкология.   |
| 8. Какая изменчивость обеспечивает эволюцию видов?        | а) модификационная;<br>б) возрастная;<br>в) генотипическая;<br>г) географическая.   |

|   |   |
|---|---|
| 9. Организм с узким диапазоном толерантности называется:    | а) эврифагный;<br>б) стенобиотный;<br>в) эврибиотный;<br>г) стенофагный;<br>д) эвригидрический. |
| 10. Мутации, не совместимые с жизнью организма, называются: | а) летальными;<br>б) половыми;<br>в) соматическими;<br>г) цитоплазматическими.                  |

### **Экспресс опрос на лекциях по текущей теме**

#### **Раздел 1. Структура и методы экологической генетики**

Лекция 1. Структура экологической генетики. Генетические подходы. Типы экологических отношений

| Контрольный вопрос   |
|--|
| 1. Развитие представлений о понятии симбиоза между различными видами |
| 2. Законы наследственности   |
| 3. Генотипическая изменчивость как материал для эволюции.            |

Лекция 2. Генетический контроль признаков. Типы эколого-генетических отношений.

| Контрольный вопрос   |
|--|
| 1. Генетические методы исследования здоровья населения, природных и техногенных факторов среды обитания на региональном уровне.. |
| 2. Возможные влияния трансгенных организмов на окружающую среду  |

Лекция 3. Экспериментальные эколого-генетические модели. Проблема управления численностью организмов в пределах общей экологической системы.

| Контрольный вопрос   |
|--|
| 1. Молекулярно-генетические механизмы взаимодействия между организмами |
| 2. Понятие эколого-генетические модели                                 |

#### **Раздел 2. Мутации и факторы мутагенеза**

Лекция 4. Механизмы возникновения мутаций. Классификация мутаций

| Контрольный вопрос   |
|--|
| 1. Генные мутации, их классификация и причины возникновения. |
| 2. Хромосомные aberrации                                     |
| 3. Типы геномных мутаций                                     |

Лекция 5. Факторы мутагенеза. Спонтанный и индуцированный мутагенез.

| Контрольный вопрос                |
|-----------------------------------|
| 1. Понятие мутагенеза             |
| 2. Фенотипический эффект мутаций: |

Лекция 6. Генетика устойчивости/чувствительности к действию факторов среды.

| Контрольный вопрос   |
|--|
| 1. Механизм действия на структуру ДНК физических мутагенов             |
| 2. Генотоксичные свойства продуктов жизнедеятельности живых организмов |
| 3. Вирусы, вызывающие изменения в структуре ДНК пораженных клеток.     |

#### **Раздел 3. Генетический мониторинг популяций**

Лекция 7. Тест-системы, применяемые в генетическом мониторинге действия факторов окружающей среды.

| Контрольный вопрос   |
|--|
| 1. Классификация тест-систем.  |
| 2. Требования, предъявляемые для создания тест-системы: критерии универсальности, специфичности, прогностической ценности. |

Лекция 8. Существующие схемы генетического мониторинга. Понятие генетического груза в популяциях

| Контрольный вопрос                                     |
|--|
| 1. Составляющие генетического груза.                   |
| 2. , Динамика генетического груза.                     |
| 3. Методы проведения эколого-генетического мониторинга |

### Критерии оценивания:

Экспресс-опрос на лекции проводится путем письменных ответов на все ответы соответствующей лекции. Оценивание осуществляется по двухбальной системе: «не зачтено», «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в случае правильного ответа на все вопросы экспресс-опроса (допускается наличие неточностей в ответах не более чем в 50% вопросов). Время на прохождение экспресс-опроса – 5 минут; количество попыток прохождения экспресс-опроса – неограниченно.

### Выполнение лабораторных заданий

Контроль в течение семестра осуществляется по результатам устных опросов, выполнения лабораторных работ и защиты реферата.

**Текущий контроль** проводится в виде *непрерывного* контроля, который осуществляется на лабораторных занятиях при их выполнении и защите путем проверки знаний и навыков, закрепленных при выполнении каждой работы.

### Критерии оценивания

Оценивание осуществляется по двухбальной системе: «не зачтено», «зачтено». В процессе оценивания значимость отдельных критериев – относительная весомость.

| Критерии оценивания  | Относительная весомость, % |
|--|----------------------------|
| – выполнение всех пунктов задания                                    | до 30                      |
| – степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям | до 30                      |
| – получение корректных результатов работы                            | до 20                      |
| – качественное оформление работы                                     | до 10                      |
| – корректные ответы на вопросы по сути расчетов                      | до 10                      |

Лабораторные занятия рассчитаны на обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности и освоение профессиональных компетенций. Направленность лабораторных занятий подразумевает закрепление теоретических знаний, возможность применить полученные знания при выполнении элементов профессиональной деятельности и освоение соответствующих умений, обозначенных в рабочей программе.

Лабораторная работа считается выполненной (оценка «зачтено»), если в ходе оценивания суммарная относительная весомость критериев составляет не менее 75%. Оценка комплексная, складывается из оценки каждого выполненного задания на лабораторном занятии.

Тематика лабораторных занятий:

Лабораторные занятия №1-2 «Основы клеточного деления. Митоз».

Лабораторные занятия №3-4 «Мейоз. Экологическая роль мейоза».

Лабораторные занятия №5-6 «Законы наследственности. Закон чистоты гамет».

Лабораторные занятия №7-8 «Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование генов».

Лабораторное занятие №9 «Нарушение сцепленного наследования генов. Кроссинговер».

Лабораторное занятие №10 «Организация генома прокариот».

Лабораторное занятие №11 «Организация генома эукариот».

Лабораторное занятие №12 «Механизмы функционирования репликационных и репарационных систем клетки».

Лабораторное занятие №13 «Генные, хромосомные и геномные мутации».

Лабораторные занятия №14-15 «Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга».

Лабораторное занятие №16 «Избирательные скрещивания. Инбридинг в популяциях».

### 2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

#### Зачет с оценкой

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы, лабораторные задания) оценки «зачтено».

Условиями получения положительной оценки на зачете является успешное освоение всех теоретических разделов дисциплины, выполнение заданий лабораторных занятий.

Вопросы, выносимые на зачет:

| Контрольный вопрос  |
|---|
| 1. Типы мутаций. Классификация мутаций.   |
| 2. Генные мутации, их классификация и причины возникновения.  |
| 3. Хромосомные aberrации.   |
| 4. Делеции, предел и последствия потери генетической информации. Концевые и интеркальные делеции.   |
| 5. Дупликации, причины возникновения.   |
| 6. Тандемные и инвертированные дупликации. Роль дупликаций в эволюции организмов.   |
| 7. Инверсии.  |
| 8. Парацентрические и перичцентрические инверсии. Особенности конъюгации инвертированных хромосом.  |
| 9. Транслокации. Реципрокные и инсерционные транслокации. Роль транслокаций в эволюции геномов.   |
| 10. Инверсии и транслокации как причина снижения фертильности организмов и появления абберантного потомства.  |
| 11. Типы геномных мутаций.  |
| 12. Анеуплоидия, причины и последствия. Анеуплоидия у растений и животных.  |
| 13. Использование полиплоидии в селекции.   |
| 14. Типы и механизмы репарации ДНК.   |
| 15. Фотореактивация.  |
| 16. Ионизирующее и неионизирующее излучение как факторы мутагенеза.   |
| 17. Повреждения ДНК при радиационном воздействии.   |
| 18. Классификация и механизмы действия химических мутагенов на структуру ДНК.   |
| 19. Молекулярный механизм воздействия на ДНК аналогов азотистых оснований. Химические вещества, модифицирующие азотистые основания (алкилирующие агенты, дезаминирующие вещества, гидроксимирующие вещества). |
| 20. Биологические факторы мутагенеза. Продукты жизнедеятельности живых организмов, обладающие генотоксичными свойствами.  |
| 21. Стресс как фактор мутагенеза.   |
| 22. Загрязнение мутагенами пищевых продуктов и косметических средств.   |
| 23. Соматические мутации. Онкогены. Канцерогены. Соматические мутации как один из   |

|  |
|--|
| факторов злокачественного перерождения клеток.   |
| 24. Канцерогенез. Классификация канцерогенов. Роль онкогенов в инициации канцерогенеза.  |
| 25. Антимутагены. Классификация антимутагенов С. Де Флора и С. Рэмел. Десмутагены, Биоантимутагены. Некоторые особенности и механизмы действия антимутагенов.          |
| 26. Фазы метаболической активации. Фармакологическая защита генома. Влияние витаминов и антиоксидантов на мутагенез.   |
| 27. Классификация тест-систем. Тест Эймса.   |
| 28. Методы оценки мутагенности и генетической опасности химических загрязнителей биосферы.   |
| 29. Использование микроядерного теста для выявления генетических нарушений при воздействии экзогенных и эндогенных факторов.   |
| 30. Чувствительные тест-системы для выявления мутагенов среды и оценки степени генетического риска.  |
| 31. Требования, предъявляемые для создания тест-системы: критерии универсальности, специфичности, прогностической ценности.  |
| 32. Критерии генетической активности. Генетический контроль окружающей среды.  |
| 33. Типы эколого-генетических отношений организмов и их регулирование.   |
| 34. Возможные влияния трансгенных организмов на окружающую среду. • Экологические риски, связанные с использованием в селекции и растениеводстве трансгенных растений. |
| 35. Разработка эколого-генетических моделей.   |
| 36. Понятие эколого-генетического мониторинга.   |
| 37. Генетический груз популяций. Составляющие генетического груза, его динамика.   |
| 38. Методы проведения эколого-генетического мониторинга.   |
| 39. Роль генетического мониторинга для охраны окружающей среды и здоровья населения.   |
| 40. Устойчивость организмов к факторам окружающей среды.   |
| 41. Стадии биотрансформации ксенобиотиков в организме.   |
| 42. Гены детоксикации. Дефекты систем детоксикации и репарации. •  |
| 43. Генетический контроль аутоэкологических отношений.   |
| 44. Примеры мониторинга в природных популяциях.  |
| 45. Факторы индивидуальной чувствительности к мутагенам.   |

### Критерии оценивания

Ответы студентов на зачете оцениваются по четырехбалльной системе оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

**Ответ оценивается на «отлично»**, если студент глубоко и прочно усвоил учебный материал рабочей программы дисциплины, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

**Ответ оценивается на «хорошо»**, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

**Ответ оценивается на «удовлетворительно»**, если студент освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

**Ответ оценивается на «неудовлетворительно»**, если студент не усвоил отдельных разделов учебного материала рабочей программы дисциплины, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

В ходе ответа студента на вопросы зачета преподаватель вправе задать уточняющие вопросы по теме вопроса. Если преподаватель затрудняется в определении оценки, то он может задавать дополнительные вопросы (не более 3-х).