

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор  
Д. С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

**Генетика насекомых**

по направлению подготовки

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Фундаментальная и прикладная биология**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
А.В. Симакова

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-5 Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов.

ОПК-8 Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.

ПК-2 Способен проводить основные этапы полевых и лабораторных исследований в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-5.1 Понимает теоретические принципы и современный практический опыт использования биологических объектов в сфере профессиональной деятельности

ИОПК-8.1 Демонстрирует понимание методических принципов полевых и лабораторных биологических исследований и типов используемой современной исследовательской аппаратуры

ИПК-2.2 Осуществляет подбор и модификацию методик исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- контрольная работа;
- практические задания;
- доклады.

### ***ИОПК-5.1***

Тест

1. Механизм определения пола у дрозофилы:

- а) факторы внешней среды;
- б) половые хромосомы;
- в) Y-хромосома;
- г) отношением X-хромосомы и аутосом;
- д) гаплодиплоидия.

2. Механизм определения пола у большинства перепончатокрылых:

- а) факторы внешней среды;
- б) гаплодиплоидия;
- в) балансом между детерминантами на X-хромосомах и аутосомах;
- г) половые хромосомы.

Ключи: 1 г); 2 б).

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если обучающий ответил правильно на 70% вопросов.

### ***ИОПК-8.1***

Вопросы по терминологии

Определить понятия:

1. Термин «морфоген».
2. Термин «трансдетерминация».
3. Термин «гомеозис».

## Тест

1. Формирование пространственной организации у дрозофилы контролируется последовательно включающимися генами:

- а) сегрегационные гены, гомеозисные гены, гены сегментарной полярности;
- б) гены материнского эффекта, гены сегментации, гомеозисные гены;
- в) гены материнского эффекта, GAP-гены, гомеозисные гены, сегрегационные гены;
- д) сегрегационные гены, гены материнского эффекта, гомеозисные гены.

2. Охарактеризуйте ген *nanos*:

- а) относится к группе материнских генов;
- б) относится к гомеозисным генам;
- в) относится к группе «гар» генов;
- г) формирует задние координаты яйца дрозофилы;
- д) формирует передние координаты яйца дрозофилы;
- е) является морфогеном;
- ж) не является морфогеном.

Ключи: 1 б); 2 б), г), е).

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если обучающий ответил правильно на 70% вопросов.

## Контрольная работа

Включает один теоретический вопрос.

Теоретические вопросы:

1. Гены сегментации принято делить на 3 группы. Охарактеризуйте эти группы с примерами.

2. Нарисуйте схему организации генных комплексов BX-C и ANT-C у дрозофилы.

Критерии оценивания: Работа считается выполненной (зачтено), если дан развернутый ответ или частичный правильный ответ. Работа не засчитывается (не зачтено), если не представлен ответ или ответ неверный.

## ИПК-2.2

Практические задания

Задание № 1.

Изучить методику получения хромосом у насекомых, подготовить микроскопические препараты и проанализировать их.

Варианты работы: (1) политенные хромосомы слюнных желёз некоторых видов насекомых; (2) политенные хромосомы трофоцитов яичников некоторых видов насекомых; (3) метафазные хромосомы семенников некоторых видов насекомых.

Задание № 2.

Провести анализ особенностей митохондриального генома медоносной пчелы (определение происхождения пчелы по материнской линии на основании анализа полиморфизма гена *COI-COII* мтДНК).

## Критерии оценивания практической работы:

Оценка	Критерии оценки
Зачтено	Работа выполнена полностью или частично (с замечаниями)
Не зачтено	Работа не выполнена

Задание – подготовка доклада по теме «Генетические аспекты систематики, филогении и видообразования». Подготовить доклад по темам, представленным ниже.

Каждая тема рассчитана на 2–3 доклада по 10 минут. Представление доклада включает презентацию.

Темы для докладов:

- Систематика медоносной пчелы *Apis mellifera*. Морфометрический и молекулярно-генетический методы исследования.

- Молекулярные маркеры в сравнительной цитогенетике саранчовых.

- Видовая идентификация кровососущих комаров рода *Aedes* (DIPTERA).

- Филогенез двукрылых насекомых семейства *Drosophilidae*.

Критерии оценивания: выполнение задания оценивается в 5 баллов.

### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

Зачет в третьем семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса, ответ на которые отражает освоение студентом индикаторов ИОПК-5.1, ИОПК-8.1 и ИПК-2.2. Продолжительность зачета 1 час.

#### **Вопросы к зачету по дисциплине «Генетика насекомых»**

1. Современные направления и перспективы исследований по генетике насекомых.
2. Методы исследования насекомых: методы цитогенетики, молекулярно-генетические и биохимические, популяционные методы исследования, методы селекции.
3. Цитогенетика насекомых: достижения, перспективы исследований.
4. Гомеозисные гены в развитии насекомых.
5. Генетические механизмы поведения медоносной пчелы.
6. Особенности поведения дрозофилы.
7. Хромосомная структура видов малярийных комаров.
8. Популяционно-генетическая характеристика медоносной пчелы.
9. Биохимические признаки в систематике насекомых.
10. Детерминация пола у насекомых.
11. Хромосомные перестройки у насекомых и видообразование.
12. Генетические механизмы клеточной дифференцировки (на примере дрозофилы).
13. Гетерохроматин и его роль в видообразовании у насекомых.
14. Политенные хромосомы насекомых: общая характеристика, особенности образования и строения, биологическое значение.
15. Молекулярно-генетические механизмы формирования ооцита.
16. Генетические механизмы эмбриональной индукции у насекомых.
17. Дозовая компенсация генов у дрозофилы.
18. Нейроэмбриогенез у дрозофилы.
19. Системные мутации и видообразование на примере двукрылых.
20. Генетические механизмы формирования пространственной организации у дрозофилы.

#### **Критерии оценивания**

Оценка	Критерии оценки
Зачтено	Полный развернутый ответ на один или два вопроса билета. В случае полного ответа только на один вопрос сдача зачета определяется по ответу на дополнительные вопросы.
Не зачтено	Нет полного ответа ни на один из вопросов билета.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

#### **4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

##### **ИОПК-5.1 Понимает теоретические принципы и современный практический опыт использования биологических объектов в сфере профессиональной деятельности**

Тест

1. Гомеобокс – это:

- а) последовательность ДНК из 180 пар нуклеотидов;
- б) высоко полиморфная последовательность ДНК;
- в) гомеозисный ген;
- г) участок гомеозисного гена;
- д) контролирует детерминацию пола у дрозофилы.

2. Охарактеризуйте ген *bicoid*:

- а) относится к группе материнских генов;
- б) относится к гомейозисным генам;
- в) относится к группе «гар» генов;
- г) формирует задние координаты яйца дрозофилы;
- д) формирует передние координаты яйца дрозофилы;
- е) является морфогеном;
- ж) не является морфогеном.

Ключи: 1 а), г); 2 а), д), е).

##### **ИОПК-8.1 Демонстрирует понимание методических принципов полевых и лабораторных биологических исследований и типов используемой современной исследовательской аппаратуры**

Теоретические вопросы:

1. Охарактеризуйте цитогенетические и молекулярно-генетические признаки, используемые в систематике насекомых.

Ответ должен содержать характеристику систематических

2. Охарактеризуйте биохимические признаки, используемые в систематике насекомых.

Ответы должны содержать характеристику цитогенетических, молекулярно-генетических и биохимических признаков, используемых в систематике, а также примеры их использования в разных группах насекомых.

##### **ИПК-2.2 Осуществляет подбор и модификацию методик исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований**

Теоретические вопросы:

1. Охарактеризуйте гомеозисные и гомеобоксодержащие гены и их значение в процессе развития организмов на примере дрозофилы.

Ответ должен содержать определение и характеристику гомеозисных и гомеобоксодержащих генов у дрозофилы, их роль в онтогенезе, а также описание общности этих генов для эукариотических клеток.

#### **Информация о разработчиках**

Островерхова Надежда Васильевна, доктор биологических наук, кафедра зоологии беспозвоночных Биологического института ТГУ, доцент.