

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

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Биологического института

  
Д.С. Воробьев

«29» марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**ГИСТОЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ**

по направлению подготовки

**06.04.01 Биология**

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

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.07.02

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

  
Д.С. Воробьев

Председатель УМК

  
А.Л. Борисенко

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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-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. Задачи освоения дисциплины**

**Знать:** основные закономерности и тенденции формирования тканей беспозвоночных в процессе онтогенеза; особенности морфологии, функционального значения тканей и составляющих их элементов в организме беспозвоночных.

**Иметь представление:** о структуре функциональных и морфологических изменений тканей беспозвоночных под влиянием пестицидов и болезней.

**Уметь:** различать и определять ткани беспозвоночных, исходя из структурных особенностей.

**Владеть:** широким спектром биологических методов исследования тканей беспозвоночных.

**Применять:** знание гистологии и гистопатологии беспозвоночных в организации мероприятий по защите растений; в работе по разведению и хозяйственному использованию биологических объектов.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

## **4. Семестр освоения и форма промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 3, зачет

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения курса студенты предварительно проходят подготовку по дисциплинам «Зоология беспозвоночных», «Биология индивидуального развития», «Экология беспозвоночных», «Физиология насекомых», приобретая необходимые профессиональные компетенции в области морфологии, биологии и систематики животных, закономерностей их развития, принципов функционирования органов и систем.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых:

- лекции: 8 ч.;
  - семинарские занятия: 18 ч.
  - практические занятия: 0 ч.;
  - лабораторные работы: 0 ч.
- в том числе практическая подготовка: 0 ч.
- Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины , структурированное по темам**

**Тема 1:** Место гистологии беспозвоночных в системе биологических наук и ее значение для защиты растений. Современные методы исследования в гистологии. Определение понятия «ткань», классификация тканей.

### ***Тема 2: Формирование тканей в онтогенезе.***

Пролиферация и дифференцировка клеток при формировании тканей и в их нормальной жизнедеятельности. Физиология метаморфоза. Гистолиз и гистогенез.

### ***Тема 3: Эпителиальные ткани.***

Кишечные эпителии. Кутикулярные эпителии артроподного типа. Железистые эпителии. Экзокринные железы и эндокринные железы. Осморегулирующие и выделительные эпителии. Некоторые общие закономерности эволюционной динамики эпителиев.

### ***Тема 4: Ткани внутренней среды***

Разновидности тканей внутренней среды. Рыхлая соединительная ткань. Интерстициальные соединительные ткани. Симбиотические ткани и их строение. Кровеносная система. Клетки крови. Фагоцитарные клетки насекомых. Фагоцитоз в организме насекомых. Изоляция микроорганизмов и гигантские клетки. Клеточные и гуморальные механизмы реализации функций газообмена и свертывания гемолимфы. Дыхательные пигменты и клетки, реализующие функцию газообмена. Организация процессов репродукции в обновляющихся тканях внутренней среды. Некоторые общие закономерности эволюционной динамики тканей внутренней среды.

### ***Тема 5: Мышечные ткани***

Функциональная организация мышечных волокон. Поперечнополосатые мышечные ткани. Общая характеристика эволюционной динамики мышечных тканей

### ***Тема 6: Ткани нервной системы***

Нервные клетки и синапсы. Рецепторные нервные окончания. Механорецепторы. Хеморецепторы. Фоторецепторы. Особенности структуры переднего, среднего и заднего отделов головного мозга. Подглоточный ганглий. Брюшная нервная цепочка. Нейроглия центральных органов и периферическая глия. Нейросекреторные системы. Взаимоотношения интегративных систем в организме беспозвоночных. Современные представления о соотношении нервной и гуморальной интеграции. Некоторые общие закономерности эволюционной динамики тканей нервной системы.

### ***Тема 7: Гистопатология***

Патологические изменения в тканях. Гистопатология пищеварительной, кровеносной, нервной системы отравленных насекомых.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, подготовки аналитических рефератов, подготовки к семинарским занятиям, выполнением тестовых заданий в системе Moodle и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

### **Темы семинарских занятий:**

1. Методы приготовления препаратов тканей беспозвоночных
2. Зародышевые ткани
3. Структура эпителиев разных типов.

4. Общие закономерности эволюционной динамики эпителиев.
5. Общие закономерности эволюционной динамики тканей внутренней среды.
6. Структурные особенности поперечно-полосатой мышечной ткани
7. Общие закономерности эволюционной динамики мышечных тканей
8. Особенности структуры отделов нервной системы
9. Общие закономерности эволюционной динамики тканей нервной системы.
10. Патологические изменения в тканях беспозвоночных

#### **Темы аналитических рефератов**

1. Общие закономерности эволюционной динамики кишечных эпителиев.
2. Кутикулярные эпителии аннелидного типа.
3. Проницаемость кутикулы и действие инсектицидов.
4. Механизмы формирования симбиотических тканей и их строение.
5. Особенности структуры переднего мозга.
6. Патологические изменения в тканях пищеварительной системы под влиянием инсектицидов.
7. Фагоцитарные клетки насекомых.
8. Современные методы гистологических исследований.

#### **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Зачет в третьем семестре** проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Каждый билет содержит 2 теоретических вопроса, ответ на которые отражает освоение студентом индикаторов ИОПК-8.1 ИПК-2.2

#### **Вопросы к зачету по дисциплине «Гистология беспозвоночных»:**

1. Строение целомической мышечной ткани беспозвоночных животных.
2. Назовите функциональные особенности эпителия мальпигиевых канальцев.
3. Опишите процессы, происходящие при линьке в кутикулярном эпителии насекомых.
4. Перечислите специфические особенности гемоцитов насекомых.
5. Роль нейроглии в регенерации нервов.
6. Какова морфофункциональная организация нервных клеток?
7. Каковы особенности морфологии механорецепторов?
8. Какие клетки реализуют функцию газообмена?
9. В чем биологическое значение мейоза?
10. В чем особенности поперечнополосатых мышечных тканей?
11. Современные методы исследования в гистологии.
12. Определение понятия «ткань», классификация тканей.
13. Пролиферация и дифференцировка клеток при формировании тканей и в их нормальной жизнедеятельности.
14. Экзокринные железы и эндокринные железы.
15. Осморегулирующие и выделительные эпителии.
16. Рыхлая соединительная ткань.
17. Интерстициальные соединительные ткани.
18. Фагоцитоз в организме насекомых.
19. Изоляция микроорганизмов и гигантские клетки.
20. Клеточные и гуморальные механизмы реализации функций газообмена и свертывания гемолимфы.
21. Дыхательные пигменты и клетки, реализующие функцию газообмена.
22. Поперечнополосатые мышечные ткани.
23. Нервные клетки и синапсы.

24. Гистолиз и гистогенез.
25. Кишечные эпителии.
26. Кутикулярные эпителии артроподного типа.
27. Железистые эпителии.
28. Общие закономерности эволюционной динамики тканей внутренней среды.
29. Рецепторные нервные окончания.
30. Общие закономерности эволюционной динамики эпителиев.
31. Разновидности тканей внутренней среды.
32. Симбиотические ткани и их строение. Кровеносная система.
33. Клетки крови.
34. Организация процессов репродукции в обновляющихся тканях внутренней среды.
35. Функциональная организация мышечных волокон.
36. Общая характеристика эволюционной динамики мышечных тканей
37. Особенности структуры переднего, среднего и заднего отделов головного мозга.
38. Нейроглия центральных органов и периферическая глия.
39. Общие закономерности эволюционной динамики тканей нервной системы.
40. Современные представления о соотношении нервной и гуморальной интеграции.

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

«зачтено» ставится, если обучающийся даёт полный и правильный ответ, отвечает связно, последовательно, самостоятельно делает выводы либо если в ответе допущены 1–2 неточности, которые учащийся легко исправляет сам или с небольшой помощью преподавателя.

«не зачтено» ставится, если обучающийся в целом обнаруживает понимание излагаемого материала, но отвечает неполно, по наводящим вопросам преподавателя, затрудняется самостоятельно делать выводы, допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя, либо если обучающийся обнаруживает незнание большей части материала, не может самостоятельно сделать выводы, речь прерывиста и непоследовательна, допускаются грубые ошибки, которые не исправляются даже с помощью преподавателя.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle»  
- <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=18862>

б) Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### **Подготовка аналитического реферата**

Методический комментарий.

- Задание направлено на формирование аналитического отношения к теме, выявления взаимосвязи теоретического содержания курса с практикой защиты растений и ресурсных видов животных, формирование компетенций: способность к системному мышлению; способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию.
- Структура аналитического реферата состоит из четырех частей:
  - введение (обоснованием своего интереса к теме и актуальности исследовательского вопроса);
  - теоретические положения;
  - примеры из практики, отражающие теоретические положения;
  - аналитический комментарий (ответ на поставленный во введении исследовательский вопрос).
- При подготовке реферата студенты опираются на список основной и дополнительной литературы по программе, дополняя сведениями из других источников.

### **Подготовка устных сообщений**

Методический комментарий.

- Задание предлагается студентам для подготовки устного сообщения на семинарах.
- Выступление может ставить задачу обобщения обсуждаемого на лекциях материала, представление иллюстраций к теоретическим положениям, а также являться пропедевтикой и обоснованием изучаемой далее темы.
- При подготовке докладов основным источником информации должны быть современные публикации из научных журналов, в том числе зарубежных.
- Оценка производится через механизм совместного обсуждения, который ведет к возрастанию возможностей осуществления самооценки собственных знаний, умений и навыков, выявлению студентами «белых пятен» в системе своих знаний, повышению познавательной активности.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

*Ананьина Т. В.* Цитология : учебно-методический комплекс : [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 02.04.00 «Биология»] / Том. гос. ун-т, Томск : [ИДО ТГУ], 2015.

*Иглина Н. Г.* Гистология. Москва: Академия, 2011. 221, [1] с.: ил.

*Студеникина Т. М., Вылегжанина Т. А., Островская Т. И., Стельмах И. А.* Гистология, цитология и эмбриология. Минск: Новое знание, 2013. 573 с.: ил.

б) дополнительная литература

Бей-Биенко Г. Я. Общая энтомология. – М.: Высшая школа, 1980. – 416 с.

Бродский А.К. Механика полета насекомых и эволюция их крылового аппарата. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1988. – 207 с.

Вельш У. Введение в цитологию и гистологию животных. – М.: Мир, 1976. – 259 с.

Гилмур Д. Метаболизм насекомых. – М.: Мир, 1968. – 229 с.

Гиляров М.С. Закономерности приспособлений членистоногих к жизни на суше. М.: Наука, 1970.

Грибакин Ф.Г. Механизмы фоторецепции насекомых. – Л.: Наука, 1981. – 213 с.

Заварзин А.А. Сравнительная гистология. – СПб.: Изд-во СПб ун-та, 2000. – 520 с.

Захваткин Ю.А. Эмбриология насекомых. – М.: Высшая школа, 1975. – 328 с.

Историческое развитие класса насекомых /Под ред. Б.Б.Родендорфа и А.П. Расницына. – М.: Наука, 1980. – 256 с.

Мазохин-Поршняков Г.А. Зрение насекомых. – М.: Наука, 1965. – 263 с.

Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология. – М.: Мир, 1985. – 572 с.

Руководство по физиологии органов чувств насекомых / Под ред. Г.А.Мазохина-Поршнякова. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 261 с.

Савостьянов Г.А. Основы структурной гистологии. Пространственная организация эпителиев. – СПб.: Наука, 2005. – 374 с.

Саврова О.Б., Еремина И.З. Терминологический словарь по цитологии, эмбриологии и общей гистологии. – М.: Изд-во Росс.ун-та Дружбы народов, 2009. – 154 с.

Тыщенко В. П. Физиология насекомых: Учеб. пособие для студентов ун-тов, обучающихся по спец. «Биология». – М.: Высш. шк., 1986. – 303с.: ил.

Тыщенко В.П. Физиология фотопериодизма насекомых. Тр. ВЭО, 1977. Т.59. – 152 с.

Хэм А. Гистология. – М.: Мир, 2008. – 293 с. Антипчук Ю.П. Гистология с основами эмбриологии. – М.: Просвещение, 1983. – 240 с.

Штейнхаус Э. Патология насекомых. – М.: Изд-во иностр. лит., 1952. – 840 с.

Яхонтов В.В. Экология насекомых. – М.: Высшая школа, 1969. – 488 с.

г) периодические издания:

Защита растений

Клеточные технологии в биологии и медицине

Микология и фитопатология  
Морфология  
Онтогенез  
Успехи современной биологии  
Цитология

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:  
– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);  
– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:  
– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –  
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>  
– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>  
– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>  
– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>  
– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>  
– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>  
– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных:  
– <http://people.ucalgary.ca> – Иллюстрированные лекции по биологии развития Университета Калгари (Канада).  
– <http://www.springer.com/biomed?SGWID=0-124-0-0-0> – Каталог изданных книг по биологии  
– <http://www.biology.arizona.edu> – Учебная программа Университета штата Аризона(США), содержащая подробную текстовую информацию и иллюстрации по истории, методам изучения клетки, жизненному циклу клеток (включая митоз), цитоскелету. Каждый раздел включает возможность самоконтроля (тесты на выбор одного из нескольких правильных ответов).  
– <http://www.cellsalive.com/> – Небольшая учебная программа, содержащая набор анимированных иллюстраций по цитофизиологии клеток.  
– <http://www.isto.ucl.ac.be/introen.htm> – Курс общей гистологии медицинской школы Католического Университета Лувиан (Бельгия) содержащий текст и высококачественные гистологические изображения основных типов тканей.  
– <http://www.kumc.edu/instruction/medicine/anatomy/histoweb/> – Гистологическая Web-страничка учебного медицинского центра Университета штата Канзас (США). Содержит набор слайдов по цитологии, общей и частной гистологии, а также раздел "гистопатология".  
– <http://www.meddean.luc.edu/> – Часть Медицинской образовательной сети Университета Лойола (Чикаго, США). Обширная база гистологических изображений по цитологии, типам тканей и органным системам, состоящая из 23 разделов. Кроме того, содержит 10 практикумов по частной гистологии, включающих ответы на вопросы по "немым" слайдам с последующей самопроверкой (при нажатии на кнопку "answer" появляется правильный ответ).

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Обучение по дисциплине осуществляется на базе:

– аудитория (ауд. № 133 1-го учебного корпуса ТГУ) для проведения лекционных и семинарских занятий, оснащенная современной медиа-аппаратурой, комплектом аудио- и видеотехники (компактная цифровая фотокамера Canon PowerShot A640, мультимедиа система NEC VT 595), биологическими микроскопами для лабораторных исследований PrimoStar, стереоскопическими микроскопами МСП-1 (15 компл.); имеются коллекции эмбриологических, гистологических, зоологических и цитологических микропрепаратов, энтомологические коллекции и культуры лабораторных животных для выполнения практических работ;

– лаборатория (ауд. № 35 1-го учебного корпуса ТГУ), оснащенная современным научным оборудованием, включающим лабораторные центрифуги «Эппендорф», микротермостат «Biosan TDB-120», миницентрифуги-вортекс для микропробирок, весы лабораторные, микродозаторы для дозирования микрообъемов жидкостей, установку для очистки воды, морозильные камеры, рН-метры, прямой лабораторный микроскоп Axio Lab.A1 с видеосистемой документирования изображений, микроскопы стереоскопические МСП-1.

#### **15. Информация о разработчиках**

Субботина Елена Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии беспозвоночных БИ ТГУ