

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

«15» марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Ультраструктура клетки

по направлению подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:
«Биология»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приёма
2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.08.02.03

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

Д.С. Воробьев

Председатель УМК

А.Л. Борсенко

Томск – 2022

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 – Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

– ПК-2 – Способен изучать научно-техническую информацию по направлению исследований и представлять результаты своих исследований в научном сообществе.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.1 – Демонстрирует понимание принципов структурно-функциональной организации живых систем.

ИПК-2.1 – Владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований.

2. Задачи освоения дисциплины

– Получить теоретические знания об ультраструктуре клеточных органелл и внутриклеточных процессах, обеспечивающих жизнедеятельность и размножение клеток.

– Научиться анализировать и применять современную информацию о клетках для теоретического и практического применения.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части образовательной программы самостоятельно формируемой участниками программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 6, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Данная дисциплина является необходимой на первом этапе специализации студентов в области генетики и клеточной биологии, так как знакомит студентов с основными направлениями в развитии изучения клетки и внутриклеточных структур на современном этапе, полученных с помощью электронной микроскопии и методов молекулярной биологии.

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовые знания по математическим и естественнонаучным дисциплинам, дисциплинам профессионального цикла (Ботанике, Зоологии, Биохимии, Цитологии, Методам цитологического исследования, Микроскопической технике). Студент знакомится с теоретическими основами ультраструктуры клетки. В результате освоения дисциплины, студент в дальнейшем может применить их на практике для освоения дисциплин специализации, в ходе выполнения Большого практикума, научно-исследовательских практик, а также написания бакалаврской выпускной работы.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з. е., 108 часов, из которых:

– лекции: 18 ч.;

- семинарские занятия: 20 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 (модуля), структурированное по темам

Темы лекционных занятий:

Тема 1. Основные клеточные компоненты.

Тема 2. Структура и функции ядерной оболочки. Ядерный поровый комплекс.

Тема 3. Ядрышко. Ультраструктура и функции.

Тема 4. Структура и функции макромолекулярных комплексов (рибосомы).

Тема 5. Энергетические органеллы (митохондрии, кинетопласт, гидроносома).

Тема 6. Изучение ультраструктуры клетки в клеточном цикле. Регуляция клеточного цикла.

Тема 7. Ультраструктура клетки при патологии.

Тема 8. Гипотезы происхождения эукариотической клетки.

Тема 9. Эволюция и происхождение митоза и мейоза.

Темы семинарских занятий:

Тема 1. Ядерные компоненты (Cleavage body, PcG body, OPT domain, RNA polymerase II transcription factor, Peripheral nuclear lamina, Cajal body, PML body, Nuclear speckles, SAM 68 nuclear body). 2 семинарских занятия.

Тема 2. Механизмы и регуляция внутриклеточного мембранного транспорта в эукариотической клетке (ЭПР, АГ).

Тема 3. Лизосомы, пероксисомы, сферосомы, мультивезикулярные тельца, эндосомы.

Тема 4. Немембранные органеллы клетки (микротрубочки, центросома, фузома, жгутики, реснички, базальное тельце).

Тема 5. Внеклеточные образования. Взаимодействие клеток в многоклеточном организме.

Тема 6. Пластиды.

Тема 7. Апоптоз, некроз.

Тема 8. Симбиотическая гипотеза происхождения эукариотической клетки.

Тема 9. Канцерогенез. Протоонкогены и супрессоры рака.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль освоения учебного материала проводится в форме устных опросов, подготовки, представления и защиты рефератов по конкретным темам, а также тестовой контрольной работы.

Оценивание приобретаемых теоретических знаний осуществляется с использованием тестовых контрольных работ. Контроль проводится по вариантам, которые формируются в виде 10-15 заданий из имеющегося перечня тестовых заданий. На выполнение работы отводится 15 – 20 минут. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл, соответственно максимальная оценка – 10-15 баллов, а минимальная – 0 баллов.

Владение навыком использования фундаментальных биологических концепций, а также умение провести критический анализ различных методологических подходов по конкретной биологической проблеме, проверяются путём подготовки и последующего

представления на семинарском занятии доклада (реферата), выполненного на основе критического анализа выбранного студентом вопроса семинара с использованием демонстрационной презентации.

Критерии оценивания данного вида работы:

- оформление реферата (соответствие требованиям),
- полнота и систематичность изложения материала,
- чёткая структурированность рассматриваемой проблемы,
- сопровождающая презентация гармонично дополняет и иллюстрирует доклад,
- способность грамотно и уверенно ответить на возникающие вопросы.

При выполнении всех критериев работа получает оценку 5 баллов, при несоблюдении любого из критериев оценка снижается на один балл. Максимальная оценка – 5 баллов, минимальная – 0 баллов. Результаты выполнения ИПК-2.1. проверяются через оценивание качества подготовки реферата и доклада.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в шестом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов, проверяющих ИОПК-2.1 Ответы на вопросы экзаменационного билета даются в развернутой форме.

Примерный перечень вопросов экзаменационных билетов:

1. Лизосомы: структура, химизм и типы.
2. Функциональное значение лизосом, их происхождение.
3. Аутофагосомы.
4. Участие лизосом в процессах внутриклеточного пищеварения и фагоцитоза.
5. Образование лизосом.
6. Лизосомальные болезни.
7. Пероксисомы: строение, химизм.
8. Функции пероксисом.
9. Образование пероксисом.
10. Пероксисомные болезни.
11. Окаймленные пузырьки: строение, химизм.
12. Функции окаймленных пузырьков.
13. Образование окаймленных пузырьков.
14. Аппарат Гольджи: локализация в клетке, строение. Диктиосома.
15. Аппарат Гольджи: химизм, функции (сегрегация, созревание, выделение секрета).
16. Роль Аппарата Гольджи в специализации клеточных поверхностей и образовании мембран.
17. Роль Аппарата Гольджи в образовании некоторых органоидов клетки
18. Эндоплазматический ретикулум: типы, строение.
19. Функции гладкого и шероховатого (гранулярного) ЭПР.
20. Роль ЭПР в дезактивации различных химических веществ.
21. Микротрубочки: строение, химизм.
22. Сборка микротрубочек.
23. Функции микротрубочек.
24. Клеточный центр: строение.
25. Репликация клеточного центра.
26. Функции клеточного центра.
27. Рибосомы прокариот и эукариот.
28. Структура рибосом (принципы организации рибосом по А.С. Спирину).
29. Свойства рибосом: диссоциация, разворачивание, разборка, самосборка.

30. Свободные и мембраносвязанные рибосомы, их функции.
31. Сборка рибосом в клетке.
32. Эволюция рибосом.
33. Типы пластид, их строение, функции.
34. Мембраны хлоропластов: структуры, функции внешней и внутренней мембраны.
35. Строма хлоропластов (ДНК, РНК, рибосомы, белки).
36. Пластоглобулы: химический состав, локализация, функции.
37. Полуавтономность хлоропластов.
38. Размножение хлоропластов.
39. Гипотезы происхождения пластид.
40. Эволюция хлоропластов.
41. Структура митохондрий
42. Митохондриальная ДНК: свойства и функции.
43. РНК, рибосомы, белки митохондрий.
44. Гетерогенность митохондрий.
45. Гигантские митохондрии.
46. Механизмы роста митохондрий.
47. Размножение митохондрий.
48. Структура митохондрий в патологии.
49. Взаимодействие митохондриального и ядерного геномов.
50. Полуавтономность митохондрий.
51. Гипотезы происхождения митохондрий.
52. Митохондриальная природа кинетопласта трипаносомид.
53. Строение кинетопластной ДНК.
54. Рибосомы кинетопласта.
55. Соотношение кинетопластной и ядерной генетических систем.
56. Экзогенная (симбиотическая) концепция.
57. Эндогенная (эволюционная) концепция.
58. Ультраструктура органелл при дифференциации клетки.
59. Ультраструктура органелл в патологии.
60. Некроз.
61. Апоптоз.
62. Типы апоптоза.
63. Эволюция митоза.
64. Эволюция мейоза.
65. Протоонкогены и супрессоры рака.
66. Регуляция клеточного цикла.
67. Ультраструктура ядрышка.
68. Ультраструктура ядерной мембраны.
69. Ультраструктура ядерно-порового комплекса.
70. Тельца Кахала, РЛМ.
71. Регуляция выхода клеток из митоза.
72. Регуляция образования перетяжки между клетками.
73. Генетическая изменчивость при культивировании растительных клеток.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценивание ответа на экзаменационный билет производится по 5-ти балльной шкале, где:

5 баллов (отлично) – дан полный, самостоятельный (без наводящих вопросов) ответ, сопровождающийся соответствующими рисунками, схемами и примерами, на все

(2) вопросы билета. Продемонстрировано знание и владение терминами по курсу «Ультраструктура клетки». Даны ответы на дополнительные вопросы (если необходимость в таковых возникнет), демонстрирующие, что отвечающий ориентируется в смежных темах и имеет целостное представление о современных методах изучения ультраструктуры клетки и прикладных аспектах использования знаний о строении и функционировании клеток.

4 балла (хорошо) – дан ответ, сопровождающийся соответствующими рисунками, схемами и примерами, на все (2) вопросы билета. При этом отвечающий нуждается в наводящих вопросах. Продемонстрировано знание и владение терминами в рамках тем экзаменационных вопросов. Даны ответы на дополнительные вопросы (если необходимость в таковых возникнет), демонстрирующие, что отвечающий имеет целостное представление об ультраструктуре клетки и основных методах, с помощью которых она изучается.

3 балла (удовлетворительно) – дан ответ на все (2) вопросы билета не в полном объеме. Отвечающий испытывает трудности с использованием терминов и иллюстрированием ответа. Даны ответы на дополнительные вопросы (если необходимость в таковых возникнет), демонстрирующие, что отвечающий имеет фрагментарное представление об ультраструктуре клетки и внутриклеточных процессах.

2 балла (неудовлетворительно) – обучающийся не ответил на вопросы экзаменационного билета. Не имеет представления о строении клетки и её органелл.

Общая оценка для промежуточной аттестации по дисциплине «Ультраструктура клетки» учитывает итоги текущего контроля и рассчитывается по формуле:

Общая оценка по дисциплине = оценка на экзамене (если оценка меньше 5 баллов) + 0 - 0.15 балла – оценка за тестовую контрольную работу + 0 - 0.5 баллов – оценка за реферат с докладом и презентацией.

Округление получаемой оценки производится в большую сторону (в пользу студента).

Обязательным условием к допуску к промежуточной аттестации, является наличие полной отчетности по семинарским занятиям и контрольному тестированию.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=16972>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских занятий по дисциплине.

Семинарские занятия проводятся по единому плану:

1. Доклады обучающихся по темам, соответствующим содержанию дисциплины (п. 8.).

2. Обсуждение представленной информации.

3. Знакомство с информационными источниками по теме семинара и результатами исследований по соответствующей теме.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

Целью самостоятельной работы обучающихся является:

– закрепление фундаментальных знаний в области ультраструктуры клетки и молекулярной биологии клетки, расширение знаний о прикладных аспектах использования достижений молекулярной биологии клетки;

– развитие умения самостоятельно работать с учебным материалом;

– приобретение навыков поиска и реферирования доступной научной информации в области ультраструктуры клетки и клеточной биологии.

Самостоятельная работа студентов предусматривает:

- повторение лекционного материала, подготовку к семинарским занятиям;
- подготовку к экзамену.

Во время самостоятельной работы для подготовки к семинарским занятиям обучающийся может использовать рекомендованные литературные источники и интернет-ресурсы, а также иные источники информации (статьи в периодических изданиях и др.), позволяющие получать современную информацию об исследованиях в области ультраструктуры клетки и молекулярной биологии клетки.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Клетки по Льюину / Окс Реймонд, Джоуклин Кребс Е., Дэвид Бир Дж. [и др.] ; под редакцией Л. Кассимерис [и др.] ; перевод И. В. Филиппович. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2018. — 1057 с. — ISBN 978-5-00101-587-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88935.html> (дата обращения: 09.03.2022).
2. Фаллер Д.М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. Руководство для врачей / М.: Издательство БИНОМ. 2013. – 256 с.
3. Луценко М.Т. Цитофизиология / Новосибирск-Благовещенск. 2011. – 216 с.
4. Альбертс Б. и др. Основы молекулярная биологии клетки / М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2015. 768 с.
5. Разин С.В. и др. Хроматин: упакованный геном. / С.В. Разин, А.Н. Быстрицкий.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2009. – 176 с.
6. Татосян А.Г. и др. Механизмы активации онкогенов / А.Г. Татосян, Э.Щ. Зуева // В кн.: Клиническая онкогематология / Под ред. М.А. Волковой. – М.: Медицина/ – 2001. – 576 с.
7. Турков В.Д. и др. Хромосомные исследования растений в проблемах селекции, клеточной инженерии и генетическом мониторинге: Атлас-пособие / В.Д. Турков, Ю.Л. Гужов, Г.А. Шелепина и др. // М. : Изд-во Ун-та дружбы народов.– 1988.
8. Ченцов Ю.С. Цитология: учебное пособие для университетов и медицинских вузов / М.: Изд-во Медицинское информационное агентство МИА. – 2010. – 368 с.
9. Шабалова И.П. Цитологический атлас. – М : 2005. – 119 с.

б) дополнительная литература:

1. Абрамова Е.Б. и др. Протеасома: разрушать, чтобы жить / Е.Б. Абрамова, Н.П. Шарова, В.Л. Карпов // Молекулярная биология. – 2002. – Т. 36. – № 5. – С.761-776.
2. Абрамова Е.Б. и др. Протеасома: разрушение во имя созидания / Е.Б. Абрамова, В.Л. Карпов // Природа. – 2003. – № 7. – С. 36-45.
3. Анализ генома, методы / Под ред. К. Дейвиса. М.: Мир. – 1990. – 247 с.
4. Александровская Н.И. и др. Эндонуклеазы и их участие в апоптозе растений / Н.И. Александровская, Б.Ф. Ванюшин // Физиология растений. – 2009. – Т. 56. – N 3. – С.1-19.
5. Биотехнология растений: культура клеток / М.: Агропромиздат. – 1989.
6. Мобильность генома растений / Под ред. Ю.П. Винецкого // М.: Агропромиздат. – 1990. – 272 с.

7. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений / – М.: Наука. – 1994. – 224 с.
8. Елисеев В.Г. и др. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов // В.Г. Елисеев, Ю.И. Афанасьев, Е.Ф. Котовский, А.Н. Яцковский / М. : Медицина. 5-ое изд. – 2004.
9. Каллиникова В.Д. Клеточная органелла кинетопласт / Л.: Наука, Ленинградское отделение.– 1977. – 128 с.
10. Мамон Л.А. Центросома как “Мозг” животной клетки // Цитология. – 2008. – N 1. – С. 5-17.
11. Марков А.В. и др. Взаимосвязь размера генома и сложности организма в эволюционном ряду от прокариот к млекопитающим / А.В. Марков, В.А. Анисимов, А.В. Коротаев // Палеонтологический журнал. – 2010. – С.
12. Снигиревская Е.С. и др. Структурно-функциональная организация аппарата Гольджи / Е.С. Снигиревская, Ю.Я. Соколова, Я.Ю. Комисарчик // Цитология. – 2006/ –Т. 48. – N 4. – С. 283-307.
13. Франк-Каменецкий М. Королева живой клетки. От структуры ДНК к биотехнологической революции / М.: АСТ-Пресс Книга. – 2010. – 276 с.
14. Лисицына О.М., Шеваль Е.В. Происхождение и ранние этапы эволюции ядерной оболочки // Биологические мембраны: журнал мембранной и клеточной биологии. 2016. Т. 33, № 4. С. 243-251.
15. Тамкович С.Н., Тутанов О.С., Лактионов П.П. Экзосомы: механизмы возникновения, состав, транспорт, биологическая активность, использование в диагностике // Биологические мембраны: журнал мембранной и клеточной биологии. 2016. Т. 33, № 3. С. 163-175.
16. Михайлова Ю.В., Терентьева Л.Ю. Гигантские митохондриальные геномы высших растений // Успехи современной биологии. 2017. Т. 137, № 3. С. 237-246.

в) ресурсы сети Интернет:

– Клетка. [Электронный ресурс] / – URL: <https://postnauka.ru/themes/kletka> (дата обращения: 27.04.2022).

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

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/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчике

Пулькина Светлана Васильевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры генетики и клеточной биологии БИ ТГУ.