

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
«25» марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Методы цитологических исследований

по направлению подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:
«Биология»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.08.02.02

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

_____ Д.С. Воробьев

Председатель УМК

_____ А.Л. Борисенко

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-1 – Способен участвовать в исследовании биологических систем и их компонентов, планировать этапы научного исследования, проводить исследования по разработанным программам и методикам, оптимизировать методики под конкретные задачи.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.2 – Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

ИПК-1.1 – Применяет полевые и лабораторные методы исследования биологических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования в соответствии с поставленными задачами.

2. Задачи освоения дисциплины

– Знать основные методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.

– Знать современные методы цитологических исследований и примеры их использования на практике и в фундаментальных исследованиях.

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 5, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Дисциплина является необходимой на первом этапе специализации студентов в области цитологии, клеточной биологии и генетики, так как дает инструмент познания основных закономерностей живой природы. Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовые знания по математическим и естественнонаучным дисциплинам, дисциплинам профессионального цикла (Ботанике, Зоологии, Биохимии, Цитологии). Студент знакомится с классическими методиками цитологических исследований, что является теоретической подготовкой к приобретению практических профессиональных навыков. 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: 16 ч.;
- семинарские занятия: 26 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:

1. Цитоспектрофотометрия
2. Люминесцентная микроскопия.
3. Авторадиография.
4. Основы микрофотографии.
5. Основы методов культуры клеток и тканей.
6. Методы исследования хромосом.
7. Методы соматической гибридизации клеток.
8. Цитогенетический метод в мониторинге окружающей среды с помощью растений.

Темы семинарских занятий:

1. Методы работы с живой клеткой.
2. Методы культуры клеток и тканей.
3. Методы биотехнологии растений.
4. Современные методы цитогенетического анализа человека.
5. Методы нанесения хромосом на предметные стекла.
6. Современные методы работы с нуклеиновыми кислотами.
7. Современный цитогенетический анализ.
8. Дифференциальная окраска хромосом.
9. Особенности современных методов люминесценции.
10. Использование микроскопических методов при написании курсовой работы.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль освоения учебного материала проводится в форме устных опросов, подготовки, представления и защиты рефератов по разработке конкретных тем, а также тестовой контрольной работы. 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, используемых при решении конкретных практических задач, проверяются путём подготовки реферата и последующего представления на семинарском занятии доклада. Реферат оформляется в соответствии с требованиями ГОСТа, а его представление на семинарском занятии обязательно сопровождается подготовленной презентацией.

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.

Успешное выполнение тестовой контрольной работы, подготовка реферата, а также их представление на семинарских занятиях являются необходимыми условиями допуска к промежуточной аттестации.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в пятом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов, проверяющих ИОПК-2.2 и ИПК-1.1. Ответы на вопросы экзаменационного билета даются в развернутой форме.

Перечень вопросов экзаменационных билетов:

1. Авторадиография. Первые опыты по использованию радиоактивных изотопов. Физические основы метода.
2. Культура клеток периферической крови. Кордоцентез.
3. Амниоцентез.
4. Основы цитоспектрофотометрии.
5. Микрофотография.
6. Метод анализа хромосом с помощью поликариограмм.
7. Хориоцентез.
8. Количественная обработка автографов.
9. Приготовление препаратов хромосом: дезагрегация, использование цитостатиков, парасинхронизация, гипотонирование, центрифугирование, высушивание на воздухе.
10. Рост клеточной популяции в культуральном сосуде. Пассирование клеток. Штамм, клон.
11. Методы соматической гибридизации клеток.
12. Анализ хромосомных препаратов. Требования к метафазным пластинкам. Кариотипирование.
13. Методы выделения ядер.
14. Принципы культивирования клеток и тканей. Культуральная среда. Посуда для культивирования. Типы биологического материала для культивирования.
15. Разрешающая способность авторадиографии.
16. Окрашивание хромосом.
17. Методы дифференциальной окраски.
18. Применение цитогенетических методов в биологических исследованиях.
19. Разнообразие методов исследования хромосом. Классификация.
20. Цитогенетические методы биоиндикации.
21. Тест-объекты цитогенетического мониторинга.
22. Получение радиоавтографов. Источники излучения, применяемые в биологии.
23. Методы выращивания клеток, тканей, органов растительных организмов. Каллусные, суспензионные культуры.
24. Методы электрофореза.
25. Предимплантационная диагностика.
26. Основы люминесцентной микроскопии.
27. Получение протопластов и их использование.
28. Современные модификации авторадиографии и ее сочетание с другими методами

29. Люминесценция биологических объектов. Закон Стокса.
30. Этапы и механизмы получения фотографического изображения объектов.
31. Флуорохромы. Факторы влияющие на интенсивность люминесценции.
32. Клеточная инженерия растений.
33. Источники ошибок в цитофотометрии и пути их устранения.
34. Методы выделения нуклеиновых кислот.
35. Витальное и суправитальное наблюдение. Витальные красители.
36. Микрургия и микродиссекция.
37. Методы нанесения хромосом на предметные стекла (стряхивания-отпечатывания, пипет-метод, давления, распластывания, капли, воздушно- сухих препаратов).
38. Гибридизация нуклеиновых кислот in vitro.
39. Метод FISH, ДНК-пробы.
40. Метод ДНК-комет
41. Интерфазная цитогенетика
42. Микроядерный тест.

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 в рамках курса «Методы цитологических исследований». Даны ответы на дополнительные вопросы (если необходимость в таковых возникнет), демонстрирующие, что отвечающий ориентируется в смежных темах и имеет целостное представление о современных методах цитологических исследований.

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 о методах цитологических исследований.

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 о методах цитологических исследований.

2 балла (неудовлетворительно) – обучающийся не ответил на вопросы экзаменационного билета. Не имеет представления о методах цитологических исследований.

Общая оценка для промежуточной аттестации по дисциплине «Методы цитологического исследования» учитывает итоги текущего контроля, если оценка ответа на экзаменационный билет меньше 5 баллов и рассчитывается по формуле:

Общая оценка по дисциплине = оценка на экзамене (2 - 4 балла) + 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).

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=16945>

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.

Основная цель самостоятельной работы в рамках учебной дисциплины «Методы цитологических исследований» заключается в том, чтобы научить студентов аналитической работе с научной и методической литературой, привить навыки научного подхода к решению теоретических и конкретных практических задач в профессиональной сфере деятельности, систематизировать свои теоретические и практические знания, правильно оформлять их в виде рефератов, докладов. Самостоятельная работа направлена на развитие у студентов умений и навыков научно-методической деятельности во взаимосвязи с поставленными задачами и на основе различных подходов (проблемный, исследовательский, интегративный и др.).

В результате самостоятельной работы обучающийся должен:

- развить умение самостоятельно работать с учебным материалом;
- приобрести навыки поиска и реферирования доступной научной информации о методах цитологических исследований и примерах их применения на практике.

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 о методах цитологических исследований.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Анализ генома, методы / Под ред. К. Дейвиса, М.: Мир. – 1990. – 247 с.
2. Барыкина Р.П. и др. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы / Р.П. Барыкина, Т.Д. Веселова, А.Г. Девятов, Х.Х. Джалилова, Г.М. Ильина, Н.В. Чубатова // М.: Изд-во МГУ. – 2004. – 312 с.
3. Дарлингтон С.Д., Ла Кур Л.Ф. Хромосомы. Методы работы / М.: Автоиздат. – 1980. – 182 с.
4. Дитченко Т.И. Культура клеток, тканей и органов / – 2007. – 36 с.
5. Макгрегор Г., Варли Дж. Методы работы с хромосомами животных / – 1986. – 272 с.
6. Методы анализа хромосом млекопитающих. Методические указания к Большому цитологическому практикуму / Новосибирск: Изд-во НГУ. – 1996. – 22 с.
7. Назаренко С.А., Яковлева Ю.С. Цитогенетика человека и хромосомные болезни / Томск: СТТ. – 2001. – 84 с.
8. Пухальский В.А. и др. Цитология и цитогенетика растений / В.А. Пухальский, А.А. Соловьев, В.Н. Юрцев // М.: Изд-во МСХА. – 2004. – 140 с.

9. Пухальский В.А. и др. Практикум по цитологии и цитогенетике растений / В.А. Пухальский, А.А. Соловьев, Е.Д. Бадаева, В.Н. Юрцев // М.: Колос С. – 2007. – 198 с.
10. Рубцов Н.Б. Методы работы с хромосомами млекопитающих. Учебное пособие / Новосибирск: Изд-во НГУ. – 2006. – 152 с.
11. Тимошевский В.А., Лебедев И.Н., Назаренко С.А. Биологическая индикация мутагенных воздействия: анализ числовых хромосомных нарушений в интерфазных клетках человека / Учебное пособие. Серия “Наследственность и здоровье”. Выпуск 7. – 2006. – 40 с.
12. Фреши Р. Культура животных клеток / М.: Мир. – 1989. – 332 с.
13. 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.

б) дополнительная литература:

1. Агроскин Л.С., Папали Г.В. Цитофотометрия / 1977.
2. Аппельт Г. Введение в методы микроскопических исследований / М. – 1969.
3. Беляева Т.Н., Харина Т.Г., Пулькина С.В., Бутенкова А.Н. Практикум по репродуктивной биологии семенных растений: учебное пособие.-Томск: Издательский дом Томского государственного университета. – 2014. – 68 с.
4. Баранов В.С. Метод стряхивания-отпечатывания – простой и надежный способ приготовления прямых хромосомных препаратов из хориона // Цитология. – 1989. – Т. 31. – N 2. – С. 251-253.
5. Ворсанова С.Г. и др. Медицинская цитогенетика. Учебное пособие / С.Г. Ворсанова, Ю.Б. Юров, В.Н. Чернышев // М.: Медпрактика. – 2006. – 299 с.
6. Епифанова О.И. и др. Радиоавтография. 1977.
7. Золотухина Т.В. и др. Методы пренатальной цитогенетической диагностики / Золотухина Т.В., Кухаренко В.И. // Итоги науки и техники. – 1990. – Т. 7. – С. 67-118.
8. Золотницкая Р.П. Методы гематологического исследования // Лабораторные методы исследования в клинике. Под ред. Меньшикова / М.: Медицина. – 1987. – С. 106-148.
9. Лили Р. Патологическая техника и практическая гистохимия / 1969.
10. Современные микроскопические исследования в биологии и медицине. Сб. научно-поп. Статей / М.: Лабора. – 2006. – 200 с.
11. Ольшанская Ю.В. и др. Хромосомные перестройки при острых лейкозах / Ю.В. Ольшанская, Е.В. Домрачева // М.: МЕДпресс-информ. – 2006. – 112с.

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.