

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:
00D05D015A41D43C257354CF2FDDD93F88
Владелец: РОСБИОТЕХ
Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.02 Цитогенетика

Уровень высшего образования: **специалитет**
Специальность: **06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика**
Специализация: **Молекулярная и клеточная инженерия**
Квалификация: **биоинженер и биоинформатик**
Форма обучения: **очная**
Срок обучения: **5 лет**
Год набора: **2024**
Закреплена за кафедрой: **Биоэкологии и биологической безопасности**

Форма обучения: **очная**
Общая: **2 з.е.**
Часов по учебному плану: 72
в том числе:
аудиторные занятия: 32
самостоятельная работа: 39
контактная работа в электронной среде: 0
часов на контроль: 1

Виды контроля:
Зачет - 2 семестр

Программу составил(и):
канд. биол. наук доцент Слынько Елена Евгеньевна

Протокол кафедры: № 6 от 04.03.2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели:

освоения учебной дисциплины «Цитогенетика» состоит в формировании системных фундаментальных знаний, умений и навыков по общим биологическим закономерностям организации генетического материала человека, представляющих наибольший интерес для практического здравоохранения, в подготовке обучающихся к системному восприятию общемедицинских, социальных и клинических дисциплин и формировании у них естественнонаучного мировоззрения и логики биологического мышления, необходимых для последующей практической деятельности.

1.2. Задачи:

1. Изучение хромосом: Анализ структуры и морфологии хромосом, включая их количество, форму и размер. Это позволяет выявлять хромосомные аномалии, такие как делеции, дупликации и транслокации.
2. Кариотипирование: Определение кариотипа организма, что включает в себя подсчет хромосом и их классификацию. Это важно для диагностики генетических заболеваний и аномалий.
3. Цитогенетические методы: Применение различных методов, таких как флуоресцентная гибридизация *in situ* (FISH), для визуализации и анализа хромосом и генов. Эти методы позволяют исследовать локализацию генов на хромосомах и их взаимодействия.
4. Генетические заболевания: Исследование хромосомных аномалий, связанных с наследственными заболеваниями, такими как синдром Дауна, синдром Клайнфельтера и другие. Цитогенетика помогает в диагностике и понимании патогенеза этих заболеваний.
5. Эволюционная цитогенетика: Изучение изменений в хромосомах и их эволюции у различных видов, что помогает понять механизмы видообразования и адаптации.
6. Клиническая цитогенетика: Применение цитогенетических методов в медицине для диагностики и лечения генетических заболеваний, а также для пренатальной диагностики.
7. Исследование клеточного деления: Анализ процессов митоза и мейоза, а также их регуляции, что важно для понимания механизмов наследования и клеточной биологии.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е.

2.2. Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2(1.2)		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
в том числе КРВЭС				
Сам. работа	39	39	39	39
Часы на контроль	1	1	1	1

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Знать:	Уметь:	Владеть (иметь практический опыт):
ПК-1 Способность самостоятельно проводить теоретическую и	ПК-1.3 Использует полученные знания и профессиональные навыки	Современные достижения принципов и	Самостоятельно определять стратегию и	Методикой постановки научного

экспериментальную исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам ПК-2.1 Может организовать работу коллективов исполнителей ПК-2.3 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора обоснования научно-технических организационных решений при использовании биоинженерных объектов	методы, используемые при организации и проведении анализа результатов различных видов научных исследований и проектных заданий применяемые в цитогенетике	способ исследований, формулировать научную задачу, выбирать и модифицировать методы исследования;	эксперимента, актуальной для развития научных исследований в области цитогенетике, осуществлять научно-техническую и статистическую оценку достоверности результатов
ПК-2 Способность осуществлять организационно-управленческую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики смежных дисциплин				

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел 1. Цитогенетика как наука

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
1.1	Основные этапы в развитии цитогенетики.	Основные этапы в развитии цитогенетики. Структурная организация хромосом. Цитогенетическая номенклатура, аббревиатура, терминология и классификация.	2	Лек	4		опрос
1.2	Клеточный цикл	Структурно-функциональная организация наследственного материала клеток прокариот и эукариот. Клеточный цикл. Методы исследования клеточного цикла.	2	Пр	2		работа на занятии

Раздел 2. Геном человека

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
2.1	Кариотип человека	Кариотип человека в норме и при патологии. Хромосомные мутации, механизм их возникновения и возможные фенотипические проявления. Геномные мутации. Хромосомные болезни человека, обусловленные нарушениями числа аутосом. Хромосомные синдромы, обусловленные нарушениями числа половых хромосом.	2	Лек	4		опрос
2.2	Кариотип человека	Кариотип человека в норме и при патологии. Хромосомные и геномные мутации. Механизмы	2	Пр	2		работа на занятии

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
		возникновения фенотипические проявления.					
2.3	Хромосомные болезни человека	Хромосомные болезни человека, обусловленные нарушениями числа аутосом.	2	Пр	2		работа на занятии
2.4	Хромосомные синдромы	Хромосомные синдромы, обусловленные нарушениями числа половых хромосом. Экспресс-диагностика полового хроматина.	2	Пр	2		работа на занятии
2.5	Хромосомные заболевания	Хромосомные и геномные мутации. Хромосомные болезни и хромосомные синдромы.	2	Ср	20		самоконтроль

Раздел 3. Методы цитогенетики

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
3.1	Цитогенетические методы	Цитогенетические методы антропогенетики (экспресс-метод анализа полового хроматина, прямые и косвенные методы цитогенетического анализа). Этапы приготовления препаратов метафазных хромосом	2	Лек	4		опрос
3.2	Основные методы цитогенетического анализа	Основные методы цитогенетического анализа: прямые и косвенные. Этапы приготовления препаратов метафазных хромосом.	2	Пр	2		работа на занятии
3.3	Способы окраски препаратов	Способы окраски препаратов метафазных хромосом: рутинная окраска, дифференциальной окраска, FISH- окраска.	2	Пр	2		работа на занятии

Раздел 4. Цитогенетический скрининг

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
4.1	Методы цитогенетического анализа	Классические и современные методы цитогенетического анализа. Молекулярная цитогенетика. Возможности использования методов цитогенетического анализа в практической медицине. Медико-генетическое	2	Лек	4		опрос
		консультирование и пренатальная диагностика аномалий плода, вызванных хромосомными нарушениями.					
4.2	Хромосомные нарушения	Медико-генетическое консультирование и пренатальная диагностика аномалий плода, вызванных хромосомными нарушениями.	2	Пр	4		работа на занятии
4.3	Цитогенетический анализ	Возможности современного цитогенетического анализа в медицине	2	Ср	19		самоконтроль

* Лек - лекционные занятия; Пр - практические занятия; Лаб - лабораторные занятия; СР - самостоятельная работа; КРВЭС - контактная работа в электронной среде; Эк - экзамен; За - зачет; ЗаО - зачет с оценкой

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Рекомендуемая литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
5.1.1.	Исаев В. А.	Адаптации, кариотипы и эволюция (Diptera, ceratopogonide)	Иваново: ИвГУ, 2019	https://e.lanbook.com/book/292292
5.1.2.	Зайцева Е. С., Ухтверов А. М.	Цитогенетика в животноводстве: методические указания	Самара: СамГАУ, 2021	https://e.lanbook.com/book/170658
5.1.3.	Цаценко Л. В.	Цитогенетика: учебное пособие	Краснодар: КубГАУ, 2020	https://e.lanbook.com/book/171562

5.2. Перечень информационных технологий

5.2.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Операционная система Linux

Свободный пакет офисных приложений OpenOffice

Microsoft Visual Studio Code

Microsoft Visual Studio Tools for Applications

5.2.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная информационно-образовательная среда РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <https://i.cloud.mgupp.ru/>

Система e-learning РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <http://e-learning.mgupp.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.ru/>

Электронная библиотечная система "Znanium". Режим доступа: <https://znanium.ru/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru/>

Справочно-информационная система "Консультант Плюс"

База данных по научным журналам

Электронный учебник «Биология»

«Вся биология» - современная биология, статьи, новости, библиотека

ЭБС "Консультант студента"

ЭБС "Консультант врача"

5.3. Методические рекомендации к изучению дисциплины

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к промежуточной аттестации. Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по выполнению практических и лабораторных работ

Практические и лабораторные работы выполняются в соответствии с учебным планом при последовательном изучении разделов (тем) учебной дисциплины.

Прежде чем приступить к выполнению практической работы, обучающемуся необходимо:

- ознакомиться с соответствующими разделами (темами) учебной дисциплины по рекомендованной учебной литературе;
- ознакомиться с порядком проведения занятия, критериях оценки результатов работы;
- ознакомиться с заданием и сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов;
- настроить под руководством преподавателя инструментальные средства, необходимые для проведения практической работы (при их наличии).

В ходе выполнения практической (лабораторной) работы необходимо следовать инструкциям, использовать материал лекций, рекомендованной литературы, источников интернета, активно использовать помощь преподавателя на занятии.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом самостоятельного получения знаний, позволяет

значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий учебной дисциплины. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Рекомендуется составлять опорные конспекты. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений учебной дисциплины. Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по учебной дисциплине определяется учебным планом.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (оборудование и технические средства обучения)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой. Основное оборудование: комплект учебной мебели для обучающихся (стол, стул); рабочее место преподавателя (стол, стул); компьютер с выходом в интернет и обеспечением доступа в ЭИОС Университета; технические средства обучения: мультимедийное оборудование (проектор, экран), наглядные материалы – схемы плакаты.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся - оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС Университета.

Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации Основное оборудование: рабочее место преподавателя (стол, стул, компьютер с выходом в интернет и доступом в ЭИОС Университета); комплект учебной мебели для обучающихся и компьютеры с выходом в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС Университета; технические средства обучения: мультимедийное оборудование (проектор, экран).
