

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 01.06.2026 13:02:49

Уникальный программный ключ:
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО БГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ)

Кафедра биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

[Signature] /В.Е. Изосимова

« 27 » *января* 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЦИТОГЕНЕТИКА

Уровень образования

Высшее – *Бакалавриат*

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность

Микробиология

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки: 2026

Уфа – 2026

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «7 августа» 2020 № 920.

2) Профессиональный стандарт «Специалист в области клинической лабораторной диагностики», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «14» марта 2018 г. №145н;

3) Учебный план по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России «25» ноября 2025 г., протокол №10.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры биологии от «20» октября 2025 г., протокол №2.

Заведующий кафедрой  / Викторова Т.В. _____

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС центра инновационных образовательных программ от «19» ноября 2025, протокол №3.

Председатель УМС

Центра инновационных образовательных программ

 / Титова Т.Н.

Разработчики:

Кочетова Ольга Владимировна, к.б.н., доцент кафедры биологии

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Цитогенетика»	5
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	5
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	5
3.	Содержание рабочей программы	6
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	6
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	6
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	9
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	10
3.5.	Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	10
3.6.	Лабораторный практикум	11
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	11
4.	Фонд оценочных материалов для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	12
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	12
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	14
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	15
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	15
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	19
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	19
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	19
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	20
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	20

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цитогенетика» относится к блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.1.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цель 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. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
УК-1. Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи; УК 1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи; УК 1.3. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;	Знать: современное состояние вопроса о структуре, функциях и методах изучения хромосом; механизмах их поведения в клеточном цикле; процессах передачи, реализации и изменения генетической информации на уровне структурно функциональных преобразований хромосом. Уметь: выполнять исследования в различных направлениях цитогенетики; применять фундаментальные знания по цитогенетике для изучения генетических явлений в связи с цитологическими особенностями организмов; регистрировать, анализировать и интерпретировать полученные результаты с использованием современной аппаратуры и оборудования; воспринимать инновации в целях совершенствования своей профессиональной деятельности. Владеть: основными понятиями в области цитогенетики;

		современными методами анализа и оценки генетических явлений в связи с особенностями структурнофункционального состояния клеток организма
ОПК-3 способность применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.	ОПК-3.1. Использует знания об основах эволюционной теории, истории развития, принципах и методических подходах общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики, анализирует современные направления исследования эволюционных процессов. ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития	Знать: историю развития представлений об организации и основные закономерности организации генов генома и полиморфизме генов человека; современные достижения и перспективы исследований в области молекулярной генетики; историю разработки и совершенствованию современных молекулярно-генетических методов. Уметь: осуществлять анализ знания об организации функционировании генома человека в профессиональной деятельности; решать типовые и ситуационные задачи по молекулярной генетике. Владеть: навыками решения типовых и ситуационных задач по генетике, навыками проведения базовых методов молекулярно-генетической диагностики и навыками интерпретации полученных результатов; базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; методами подготовки презентаций для мультимедийных представлений.

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Цитогенетика»:

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: педагогические.

2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций УК-1 и ОПК-3:

п/ №	Номер/ индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части)/трудовой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1	УК-1 Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи; УК 1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи; УК 1.3. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;	-	Владеет навыками осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.	Тестирование, собеседование по ситуационным задачам
2.	ОПК-3 способность применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы	ОПК-3.1. Использует знания об основах эволюционной теории, истории развития, принципах и методических подходах общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики, анализирует	A/02.7	Владеет навыками творческого подхода в профессиональной деятельности для анализа знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин в	Собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование.

	живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.	современные направления исследования эволюционных процессов. ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития		решении генетических задач.	
--	--	--	--	-----------------------------	--

3. Содержание рабочей программы

3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестр
		№ 3
		часов
1	2	4
Контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ),	34	34
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), в том числе:	24	24
<i>Подготовка к занятиям(ПЗ)</i>	10	10
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	6	6
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	8	8

Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3	3
	экзамен (Э)	-	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	72	72
	ЗЕТ	2,0	2,0

3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины

п/№	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1 ОПК-3	Структурно-функциональная организация хромосом в разные периоды клеточного цикла.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные этапы в развитии цитогенетики. 2. Основные методы цитогенетики. 3. Структурная организация хромосом. 4. Молекулярная организация митотической хромосомы. 5. Эухроматин и гетерохроматин. Конститутивный и факультативный хроматин. 6. Половой хроматин. Эффект положения. 7. Цитологические механизмы репликации. Синтез ДНК и удвоение хромосом. 8. Асинхронный характер репликации хромосом и их районов. Единицы репликации и репликоны. Регуляция и генетический контроль репликации. 9. Роль ядерной оболочки в репликации ДНК. 10. Цитогенетические аспекты транскрипции. 11. Гигантские хромосомы как модель изучения транскрипционной активности. Хромосомы типа "ламповых щеток". 12. Функционально активные локусы хромосом: междиски, пуффы, кольца Бальбиани, петли, ядрышковый организатор. 13. Хромомерная организация хромосом, феномен и генетический смысл. ДНК в хромомере. Роль хромосом в процессе дифференцировки. Пуффинг в онтогенезе. 14. Морфология хромосом различных видов организмов. 15. Кариотип. Цитологические характеристики кариотипа. 16. Организация кариотипа. Видовые и индивидуальные характеристики кариотипа. Критерии морфометрического метода анализа. 17. Цитогенетическая номенклатура, аббревиатура, терминология и классификация.

2.	УК-1 ОПК-3	Хромосомные и геномные мутации. Хромосомные болезни и хромосомные синдромы.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Структурно-функциональные преобразования хроматина в разные фазы клеточного цикла. 2. Цитологические механизмы сегрегации, рекомбинации, конъюгации хромосом в клеточном цикле. 3. Генетическая рекомбинация в митозе и мейозе. 4. Конъюгация хромосом. Синаптонемальный комплекс, ультраструктурные особенности и биохимическая организация, преобразования в мейозе. 5. Генетический контроль мейоза. Мейотические мутации и их характеристики. 6. Эволюция кариотипа, преобразования в онтогенезе и филогенезе. 7. Пути преобразования кариотипа. 8. Цитогенетическая нестабильность как механизм адаптации. 9. Мобильные генетические элементы и вирусы как факторы генетической нестабильности. 10. Изменения хромосомного набора. 11. Механизмы возникновения перестроек хромосом. 12. Хромосомные и хроматидные aberrации. Делеции и дупликации генетического материала, их возникновение на стадиях митоза и мейоза. Инверсии, цитологические приемы выявления. Эволюционное значение. 13. Транслокации. Сестринские хроматидные обмены. Численные изменения хромосом. Полиплоидии: эуплоиды, гаплоиды, триплоиды, тетраплоиды. Использование полиплоидии в селекции. Дополнительные хромосомы (В-хромосомы).
3.	УК-1 ОПК-3	Цитогенетический анализ. Молекулярная цитогенетика. Современные методы изучения хромосом и кариотипа.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы цитогенетического анализа. 2. Экспресс-методы определения полового хроматина. 3. Прямые и непрямые методы культивирования хромосом. 4. Этапы культивирования. 5. Методы окрашивания хромосом: рутинная окраска. Денверская классификация хромосом. 6. Дифференциальные окраски хромосом. Парижская номенклатура.

			<p>7. Специальные методы окрашивания и анализа хромосом.</p> <p>8. Современные микроскопирования: люминесцентная, конфокальная, лазерная сканирующая микроскопия, 3D и 4D – микроскопия, ДНК-пробы в двух и трехмерной FISH.</p>
4.	УК-1 ОПК-3	Возможности современного цитогенетического анализа в медицине	<p>1. Работа цитогенетической лаборатории.</p> <p>2. Хромосомные болезни человека: классификация.</p> <p>3. Хромосомные синдромы.</p> <p>4. Особенности кариотипа при хромосомной патологии человека.</p> <p>5. Современные методы цитогенетического анализа и их роль в выявлении хромосомной нестабильности.</p> <p>6. Роль цитогенетической нестабильности при бесплодии.</p> <p>7. Хромосомные транслокации при лейкозах.</p> <p>8. Цитогенетический анализ плода и пренатальная диагностика.</p> <p>9. Цитогенетические методы в биомониторинге и медицине.</p>

3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

п/ №	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ*, ПП	СР	всего	
1		3	4	5	6	7	8	9
1.	3	Структурно-функциональная организация хромосом в разные периоды клеточного цикла.	4	-	12	6	22	1-6 - письменное тестирование, устный опрос
2.	3	Хромосомные и геномные мутации. Хромосомные болезни и хромосомные синдромы.	6	-	12	6	24	7-12 – письменное тестирование, устный опрос

3.	3	Цитогенетический анализ. Молекулярная цитогенетика. Современные методы изучения хромосом и кариотипа.	2	-	6	2	10	13- 15 - письменное тестирование, устный опрос
4.	3	Возможности современного цитогенетического анализа в медицине	2	-	4	2	8	16 - письменное тестирование, устный опрос; 17 – контрольная работа
5.	3	Подготовка к промежуточному контролю	-	-	-	8	8	письменное тестирование, устный опрос
		ИТОГО:	14	-	34	24	72	

*Примечание: в том числе практическая подготовка (ПП)

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

№№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
1	2	3
1.	Основные этапы в развитии цитогенетики. Структурная организация хромосом. Цитогенетическая номенклатура, аббревиатура, терминология и классификация.	3
2.	Кариотип человека в норме и при патологии. Хромосомные мутации, механизм их возникновения и возможные фенотипические проявления.	3
3.	Геномные мутации, классификация. Хромосомные болезни человека, обусловленные нарушениями числа аутомосом.	3
4.	Хромосомные синдромы, обусловленные нарушениями числа половых хромосом.	3
5.	Цитогенетические методы антропогенетики (экспресс-метод анализа полового хроматина, прямые и косвенные методы цитогенетического анализа). Этапы приготовления препаратов метафазных хромосом.	3
6.	Классические и современные методы цитогенетического анализа. Молекулярная цитогенетика. Возможности использования методов цитогенетического анализа в практической медицине.	3
7.	Медико-генетическое консультирование и пренатальная диагностика аномалий плода, вызванных хромосомными нарушениями.	3
	Итого	14

3.5. Название тем практических занятий в том числе практической

подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

№ п/п	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Семестр
1	Структурно-функциональная организация наследственного материала клеток прокариот и эукариот. Уровни укладки хромосом. Строение хромосом.	2	3
2	Клеточный цикл. Митоз. Генетический контроль митоза. Хромосомы эукариот во время клеточного цикла. Мейоз. Методы исследования клеточного цикла.	2	3
3	Кариотип человека в норме и при патологии.	2	3
4	Хромосомные мутации. Механизмы возникновения хромосомных перестроек. Хромосомные aberrации. возникновения и возможные фенотипические проявления.	2	3
5	Геномные мутации, классификация, механизм возникновения.	2	3
6	Хромосомные болезни человека, обусловленные нарушениями числа аутосом.	2	3
7	Хромосомные синдромы, обусловленные нарушениями числа половых хромосом.	2	3
8	Экспресс-диагностика полового хроматина, практическое значение.	2	3
9	Основные методы цитогенетического анализа: прямые и косвенные. Этапы приготовления препаратов метафазных хромосом.	2	3
10	Способы окраски препаратов метафазных хромосом: рутинная окраска. Денверская классификация хромосом человека.	2	3
11	Цитогенетический анализ препаратов метафазных хромосом человека в норме и при патологии на основе рутинной окраски.	2	3
12	Способы дифференциальной окраски хромосом: Q, G, R-окраски. Парижская номенклатура хромосом человека.	2	3
13	Цитогенетический анализ препаратов метафазных хромосом человека в норме и при патологии на основе дифференциальной окраски.	2	3
14	Способы избирательной окраски хромосом: C. Ag-окраски. Возможности применения.	2	3
15	Молекулярная цитогенетика. FISH-окраска метафазных хромосом и возможности ее практического использования.	2	3

16	Медико-генетическое консультирование и пренатальная диагностика аномалий плода, вызванных хромосомными нарушениями.	2	3
17	Итоговое занятие	2	3
	ИТОГО:	34	

3.6. Лабораторный практикум

учебным планом не предусмотрен

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА)

3.7.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	3	Структурно-функциональная организация хромосом в разные периоды клеточного цикла.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, написание рефератов	6
2.		Хромосомные и геномные мутации. Хромосомные болезни и хромосомные синдромы.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию	6
3.		Цитогенетический анализ. Молекулярная цитогенетика. Современные методы изучения хромосом и кариотипа.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию	2
4.		Возможности современного цитогенетического анализа в медицине	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	2
5.		5. Подготовка к промежуточному контролю.	подготовка к зачету	8
ИТОГО часов в семестре:				24

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № 3.

1. История развития цитогенетики.
2. Эволюция кариотипа. Сравнительная цитогенетика хордовых животных.
3. Мобильные генетические элементы как факторы цитогенетической нестабильности.
4. Цитогенетические нарушения при онкологических заболеваниях.
5. Гемобластозы.
6. Роль цитогенетической нестабильности в патологии человека.
7. Редкие хромосомные синдромы.
8. Молекулярная цитогенетика, ее роль в выявлении микроделеций хромосом.
9. Способы выявления цитогенетических нарушений у плода.
10. Перспективы развития цитогенетической службы в рамках медико-генетических консультаций.

4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции УК-1 - Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
УК 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи; УК 1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения	Знать: современное состояние вопроса о структуре, функциях и методах изучения хромосом; механизмах их поведения в клеточном цикле; процессах передачи, реализации и изменения генетической информации на уровне структурно функциональных преобразований хромосом.	Не знает современное состояние о методах изучения хромосом.	Хорошо знает современное состояние о методах изучения хромосом.

<p>поставленной задачи; УК 1.3. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; УК 1.4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки;</p>	<p>Уметь : выполнять исследования в различных направлениях цитогенетики; применять фундаментальные знания по цитогенетике для изучения генетических явлений в связи с цитологическими особенностями организмов; регистрировать, анализировать и интерпретировать полученные результаты с использованием современной аппаратуры и оборудования; воспринимать инновации в целях совершенствования своей профессиональной деятельности.</p>	<p>Не владеет основными современными методами анализа и оценки генетических явлений в связи с особенностями структурно функционального состояния клеток организма</p>	<p>Хорошо владеет современными методами анализа и оценки генетических явлений в связи с особенностями структурно функционального состояния клеток организма.</p>
	<p>Владеть: основными понятиями в области цитогенетики; современными методами анализа и оценки генетических явлений в связи с особенностями структурнофункционального состояния клеток организма</p>		

Код и формулировка компетенции: **ОПК-3**. Способность применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по	Критерии оценивания результатов обучения
-------------------------------	------------------------	--

достижения компетенции	дисциплине «Геном человека»	Не зачтено	Зачтено
ОПК-3.1. Использует знания об основах эволюционной теории, истории развития, принципах и методических подходах общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики, анализирует современные	Знать: историю развития представлений об организации и основные закономерности организации генов генома и полиморфизме генов человека; современные достижения и перспективы исследований в области молекулярной генетики; историю разработки и совершенствованию современных молекулярно-генетических методов. Уметь: осуществлять анализ знания об организации функционировании генома человека в профессиональной деятельности; решать типовые и ситуационные задачи по молекулярной генетике.	Студент при ответе на теоретический вопрос продемонстрировал недостаточное знание материала, не решил ситуационную задачу, ответил на все дополнительные неправильно.	Студент правильно ответил на все теоретические вопросы, правильно решил ситуационные задачи, показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала, а также ответил на все

Примечание: Выше представлена таблица для формы промежуточного контроля – зачет с оценкой, для зачета указываем критерии оценивания для шкалы: «Зачтено», «Не зачтено».

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
УК-1 - Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: современное состояние вопроса о структуре, функциях и методах изучения хромосом; механизмах их поведения в клеточном цикле; процессах передачи, реализации и изменения генетической информации на уровне структурно функциональных преобразований хромосом.	<i>В каждой хроматиде во время профазы митоза имеется по ... молекулы ДНК. А. 1 Б. 2 В. 4 Г. 8</i>
	Уметь: выполнять исследования в различных направлениях цитогенетики; применять фундаментальные	<i>Метод определения полового хроматина в практической медицине не используется для</i>

	<p>знания по цитогенетике для изучения генетических явлений в связи с цитологическими особенностями организмов; регистрировать, анализировать и интерпретировать полученные результаты с использованием современной аппаратуры и оборудования; воспринимать инновации в целях совершенствования своей профессиональной деятельности.</p>	<p><i>А. Определения группы крови</i> <i>Б. Выявления пола особи</i> <i>В. Определения строения некоторых генов</i> <i>Г. Диагностики хромосомных болезней, обусловленных аномалиями половых хромосом.</i></p>
	<p>Владеть: основными понятиями в области цитогенетики; современными методами анализа и оценки генетических явлений в связи с особенностями структурно функционального состояния клеток организма</p>	<p><i>Назовите метод антропогенетики, который позволяет изучить тельце Барра</i> <i>А. Генеалогический</i> <i>Б. Биохимический</i> <i>В. Цитогенетический</i> <i>Г. Популяционно-статистический</i></p>

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)

Основная литература

Дисциплина	Наименование печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов	Наличие печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов (наименование и реквизиты документа, подтверждающего их наличие), количество экземпляров
1	2	3
	<p>Биология : учебник для студентов высших учебных заведений / Н. В. Чебышев [и др.] ; под ред. Н. В. Чебышева. - М. : МИА, 2016. - 635,[5] с. :</p>	490

	Биология : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Рос. нац. исслед. мед. ун-т им. Н. И. Пирогова ; под ред. В. Н. Ярыгина ; [авт. кол.: В. Н. Ярыгин, И. Н. Волков, В. И. Васильева и др.]. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2014. - 452,[2] с.	5
1	Биология : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Рос. нац. исслед. мед. ун-т им. Н. И. Пирогова ; под ред. В. Н. Ярыгина ; [авт. кол.: В. Н. Ярыгин, И. Н. Волков, В. И. Васильева и др.]. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2014. - 452,[2] с.	5
2	Викторова, Т. В. Биология : [учеб. пособие для студ. учреждений высш. мед. проф. образования] / Т. В. Викторова, А. Ю. Асанов. - 2-е изд., стереотип. - М. : Издательский центр "Академия", 2013. - 317,[1] с.	6

Дополнительная литература

Дисциплина	Наименование печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов	Наличие печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов (наименование и реквизиты документа, подтверждающего их наличие), количество экземпляров
1	2	3
1	Васильева, Е. Е. Генетика человека с основами медицинской генетики. Пособие по решению задач : учебное пособие для спо / Е. Е. Васильева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: Режим доступа: ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/160127	Неограниченный доступ
2	Галикеева, Г. Ф. Генетика с основами селекции: рабочая тетрадь : учебное пособие / Г. Ф. Галикеева, Э. М. Галимова, С. В. Любина. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2021. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/219203 (дата обращения: 15.03.2023).	Неограниченный доступ

3	Генетика : учебник / В. И. Иванов [и др.] ; под ред. В. И. Иванова. - М. : Академкнига, 2007. - 638 с.	35
4	Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст] : учеб. пособие / И. Ф. Жимулев ; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. 3-му. – Новосибирск : Сибирск. унив. изд-во, 2007. - 478 с.	35
5	Жмакин А. И. Микробиология : учебно-методическое пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-79 01 05 «Медико-психологическое дело» / А. И. Жмакин, М. В. Горецкая. - Гродно : ГрГМУ, 2020. - 392 с. - ISBN 9789855952238. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : https://www.books-up.ru/ru/book/mikrobiologiya-12053098/ (дата обращения: 15.03.2023).	Неограниченный доступ
6	Курчанов, Н. А. Генетика человека с основами общей генетики : учеб. пособие / Н. А. Курчанов. - СПб.: СпецЛит, 2006. - 174 с.	33
7	Маскаева, Т. А. Генетика человека : учебное пособие / Т. А. Маскаева, М. В. Лабутина, Н. Д. Чегодаева. — Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2019. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176281 (дата обращения: 15.03.2023).	Неограниченный доступ
8	Медицинская микробиология, вирусология, иммунология. Общая микробиология : курс лекций для студентов медицинских университетов / И. И. Генералов, Н. В. Железняк, А. В. Фролова и др. - Витебск : ВГМУ, 2022. - 212 с. - ISBN 9789855801055. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : https://www.books-up.ru/ru/book/medicinskaya-mikrobiologiya-virusologiya-immunologiya-obcshaya-mikrobiologiya-14912791/ (дата обращения: 15.03.2023).	Неограниченный доступ
9	Общая генетика и генетика человека : учебное пособие / составители Е. В. Коледаева, Н. Е. Родина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Киров : Кировский ГМУ, 2016. — 69 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136577 (дата обращения: 15.03.2023).	Неограниченный доступ

10	Семенов А. Г. Сборник задач по общей и медицинской генетике [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / А. Г. Семенов.- Электрон. текстовые дан. - Томск : Издательство СибГМУ, 2020. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Букап» https://www.books-up.ru/ru/book/sbornik-zadach-po-obcshej-i-medicinskoj-genetike-9297543/	Неограниченный доступ
	Основы медицинской и клинической генетики [Текст] : учеб. пособие/ А. Ю. Савченко [и др.]. - Ростов н/Д : Феникс ; Омск : Изд-во ОмГМА, 2008. - 412 с.	27
	Фрешни, Р. Я. Культура животных клеток: практическое руководство : руководство / Р. Я. Фрешни ; перевод с английского Ю. Н. Хомякова, Т. И. Хомяковой. — 4-е, изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2018. — 791 с. — ISBN 978-5-00101-557-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103030 (дата обращения: 15.03.2023).	Неограниченный доступ
	Четвертакова, Е. В. Теоретические основы селекции : учебное пособие / Е. В. Четвертакова. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130145 (дата обращения: 15.03.2023).	Неограниченный доступ
	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО	www.studmedlib.ru
	Электронно-библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com
	База данных «Электронная учебная библиотека»	http://library.bashgmu.ru

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)

1. <https://www.medicinform.net/> (Медицинская информационная сеть)
2. <https://www.studentlibrary.ru/> (Консультант студента)
3. <http://library.bashgmu.ru> (База данных «Электронная учебная библиотека»)

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор, видеокамера, слайдоскоп, видеомагнитофон, ПК, видео- и DVD проигрыватели, мониторы. Наборы макро- и микропрепаратов, слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины. Видеофильмы. Компьютерные обучающие программы. Ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам. Доски. Специальная мебель: рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (письменные столы (парты), парты на 25 посадочных мест).

6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Таблица

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Высшее, бакалавриат, 06.03.01 Биология	Учебный корпус № 8 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра Биологии Учебные аудитории кафедры Биология для проведения практических занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная мебель на 25 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), доска учебная меловая, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 47/1.

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.
2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. <http://www.biochemistry.org> - Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
4. <http://www.clinchem.org> - Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассоциации клинической химии - The American Association for Clinical Chemistry (AACC). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).
5. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
6. <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
7. www.elibrary.ru - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. www.scopus.com - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. www.pubmed.com - англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций (профессиональная база данных).

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

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных	Антивирусная защита	1750	ООО «Софтлайн	Сервера, кафедры и

	компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	(российское ПО)		Трейд»	подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Common Edition	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов Mirapolis Virtual Room	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе

