

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.06.2025 16:08:39

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9173665849e6d6db2e5a4c71d6ee

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

«*24*» *июн* 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЦИТОГЕНЕТИКА

Уровень образования

Высшее – *Бакалавриат*

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность подготовки

Микробиология

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки: *2025*

Уфа – 2025

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 «19» апреля 2025 г., протокол № 4.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры биологии от «5» марта 2025 г., протокол №10.

Заведующий кафедрой  / Викторова Т.В.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС центра инновационных образовательных программ от «26» марта 2025 г, протокол №7.

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 (модуля)	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 «Цитогенетика»	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)	18
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	18
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	22

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цитогенетика» относится к дисциплину по выбору.

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
--	--	--

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля).

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

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, вырабатывать стратегию действий.	Тестирование, собеседование по ситуационным задачам

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	Семестры
			3
			часов
1		2	3
Контактная работа (всего), в том числе:		48/1,33	48
Лекции (Л)		14/0,39	14
Практические занятия	Практические занятия (ПЗ)	34/0,94	34
	Практическая подготовка*	11/0,31	11
Семинары (С)		-	-
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:		24/0,67	24
<i>Подготовка к занятиям(ПЗ)</i>		10/0,28	10
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		6/0,17	6
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК))</i>		8/0,22	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	Структурно-функциональная организация хромосом в разные периоды клеточного	1. Основные этапы в развитии цитогенетики. 2. Основные методы цитогенетики. 3. Структурная организация хромосом. 4. Молекулярная организация митотической хромосомы.

		цикла.	5. Эухроматин и гетерохроматин. Конститутивный и факультативный хроматин. 6. Половой хроматин. Эффект положения. 7. Цитологические механизмы репликации. Синтез ДНК и удвоение хромосом. Асинхронный характер репликации хромосом и их районов. Единицы репликации и репликоны. Регуляция и генетический контроль репликации. 8. Роль ядерной оболочки в репликации ДНК. 9. Цитогенетические аспекты транскрипции. 10. Гигантские хромосомы как модель изучения транскрипционной активности. Хромосомы типа "ламповых щеток". Функционально активные локусы хромосом: междиски, пуффы, кольца Бальбиани, петли, ядрышковый организатор. 11. Хромомерная организация хромосом, феномен и генетический смысл. ДНК в хромомере. Роль хромосом в процессе дифференцировки. Пуффинг в онтогенезе. 12. Морфология хромосом различных видов организмов. 13. Кариотип. Цитологические характеристики кариотипа. 14. Организация кариотипа. Видовые и индивидуальные характеристики кариотипа. Критерии морфометрического метода анализа. 15. Цитогенетическая номенклатура, аббревиатура, терминология и классификация.
2.	УК-1	Хромосомные и геномные мутации. Хромосомные болезни и хромосомные синдромы.	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	Цитогенетический анализ. Молекулярная цитогенетика. Современные методы изучения хромосом и кариотипа.	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. 7. Специальные методы окрашивания и анализа хромосом. 8. Современные микроскопирования: люминесцентная, конфокальная, лазерная сканирующая микроскопия, 3D и 4 D – микроскопия, ДНК-пробы в двух и трехмерной FISH.
4.	УК-1	Возможности современного цитогенетического анализа в медицине	1. Работа цитогенетической лаборатории. 2. Хромосомные болезни человека: классификация. 3. Хромосомные синдромы. 4. Особенности кариотипа при хромосомной патологии человека. 5. Современные методы цитогенетического анализа и их роль в выявлении хромосомной нестабильности. 6. Роль цитогенетической нестабильности при бесплодии. 7. Хромосомные транслокации при лейкозах. 8. Цитогенетический анализ плода и пренатальная диагностика. 9. Цитогенетические методы в

			биомониторинге и медицине.
--	--	--	----------------------------

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

п/ №	№ семес тра	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 аутосом.	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 поставленной задачи;	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.
УК 1.3. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;	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.	Не владеет основными современными методами анализа и оценки генетических явлений в связи с особенностями структурно функционального состояния клеток организма	Хорошо владеет современными методами анализа и оценки генетических явлений в связи с особенностями структурно функционального состояния клеток организма.

	Владеть: основными понятиями в области цитогенетики; современными методами анализа и оценки генетических явлений в связи с особенностями структурнофункционального состояния клеток организма		
--	--	--	--

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.</i> <i>А. 1</i> <i>Б. 2</i> <i>В. 4</i> <i>Г. 8</i>
	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	<i>Метод определения полового хроматина в практической медицине не используется для</i> <i>А. Определения группы крови</i> <i>Б. Выявления пола особи</i> <i>В. Определения строения некоторых генов</i> <i>Г. Диагностики</i>

	полученные результаты с использованием современной аппаратуры и оборудования; воспринимать инновации в целях совершенствования своей профессиональной деятельности.	<i>хромосомных болезней, обусловленных аномалиями половых хромосом.</i>
	Владеть: основными понятиями в области цитогенетики; современными методами анализа и оценки генетических явлений в связи с особенностями структурно функционального состояния клеток организма	<i>Назовите метод антропогенетики, который позволяет изучить тельце Барра А. Генеалогический Б. Биохимический В. Цитогенетический Г. Популяционно-статистический</i>

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
	Биология : учебник для студентов высших учебных заведений / Н. В. Чебышев [и др.] ; под ред. Н. В. Чебышева. - М. : МИА, 2016. - 635,[5] с. :	490
	Биология : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Рос. нац. исслед. мед. ун-т им. Н. И. Пирогова	5

	; 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.	
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,	35

	А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. 3-му. – Новосибирск :Сибирск. унив. изд-во, 2007. - 478 с.	
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-obcschaya-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, видеоманитофон, 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 такового 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

<http://www.studmedlib.ru/> - многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронно-библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, в том числе аудио, видео, анимации, интерактивным материалам, тестовым заданиям и др.

<http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система издательства «Лань» - ресурс, включающий в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы по естественным и гуманитарным наукам.

<https://www.books-up.ru/> - электронно-библиотечная система «Букап» - это новый формат библиотечной системы, в которой собраны книги медицинской тематики: электронные версии качественных первоисточников от ведущих издательств со всего мира.

<https://rusneb.ru/> - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ граждан Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры до новейших авторских произведений.

<https://www.ras.ru/> - электронные версии коллекции журналов «Российской академии наук» (РАН)

<https://dlib.eastview.com/> - коллекция журналов «Медицина и здравоохранение» на платформе компании ИВИС. В коллекцию входят журналы как за текущий год, так и архив номеров.

<http://ovidsp.ovid.com/> - полнотекстовая коллекция журналов от ведущего международного медицинского издательства LWW, в которых публикуются актуальные исследования и материалы по различным областям медицины.

<https://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция электронных книг и полнотекстовая политематическая коллекция журналов издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний.

<http://onlinelibrary.wiley.com> - полнотекстовые коллекции, которые включают в себя как текущие, так и архивные выпуски из более чем 1700 журналов издательства John Wiley & Sons, Inc., охватывающие такие области как гуманитарные, естественные, общественные и технические науки, а также сельское хозяйство, медицину и здравоохранение.

<https://www.cochranelibrary.com> - базы данных Кокрейновской библиотеки предоставляют информацию и доказательства для поддержки решений, принимаемых в медицине и других областях здравоохранения, а также информируют тех, кто получает медицинскую помощь. Ресурс позволяет найти информацию о клинических испытаниях, кокрейновских обзорах, некокрейновских систематических обзорах, методологических исследованиях, технологических и экономических оценках по определенной теме или заболеванию.

<https://www.orbit.com/> - база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 миллионах патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию.

<http://search.ebscohost.com/> - полнотекстовая коллекция, которая включает 144 электронные книги от ведущих научных и университетских издательств и охватывает все дисциплины, изучаемые в медицинском вузе.

<https://nmal.nucleusmedicalmedia.com/home> - база изображений Nucleus Medical Art Library (NMAL). Созданная Nucleus Medical Art, NMAL содержит растущую коллекцию высококачественных иллюстраций и анимаций, изображающих анатомию, физиологию, хирургию, патологию, болезни, состояния, травмы, эмбриологию, гистологию и другие медицинские темы.

www.jaypeedigital.com - комплексная платформа медицинских ресурсов для студентов, преподавателей, научных и медицинских работников охватывает более 60 медицинских специальностей, включая смежные области – стоматологию, уход за больными, физиотерапию, фармакологию. Цифровой контент JAYPEE DIGITAL содержит клиническую диагностику, лабораторные исследования, современные хирургические процедуры, клинические методы от лучших специалистов отрасли по всему миру.

<https://eduport-global.com/> - электронная библиотека медицинской литературы от CBS Publishers & Distributors Pvt. Ltd., одного из ведущих издательств на Индийском субконтиненте, известного своими качественными учебниками по медицинским наукам и технологиям.

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 компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и 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	Операцион	40	ООО «Софтлайн	Кафедры и

	ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Common Edition	ная система (российское ПО)		Трейд»	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	Организация 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:		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе

	Сайт учебного заведения»				
14.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English	Пакет для статистического анализа данных	10	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра общественного здоровья и организации здравоохранения
15.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13 English		11	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра патофизиологии – 4 шт., Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра фармакологии – 1 шт.
16.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English		5	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра нормальной физиологии – 4 шт., Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
17.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English		75	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра медицинской физики
18.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)		50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер

Выписка

из протокола № от « » 2024г.

заседания кафедры биологии

На основании представленных материалов кафедры по программе 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика подтверждает, что:

1. Содержание и структура рабочей программы оценена в соответствии с ФГОС ВО 3++ по специальности *06.03.01 Биология*
2. Рабочая программа учебной дисциплины соответствует ООП 2022 г. и учебному плану 2022 г. по специальности *06.03.01 Биология*.
3. Рабочая программа «Цитогенетика» 2024 г. составлена с учетом вклада биомедицинских наук, которые отражают современный научный и технологический уровень развития клинической практики, а также текущие и ожидаемые потребности общества и системы здравоохранения.
4. УММ составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Цитогенетика». Оценочные материалы содержат актуализированные тестовые задания, вопросы к зачету. Разработаны ситуационные задания с учетом развития науки, образования, техники и технологий.

Кафедра рекомендует рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине Цитогенетика для специальности *06.03.01 Биология* к утверждению.

Председатель

Т.В. Викторова

(подпись)

Секретарь

Э.Н. Сулейманова

(подпись)

Выписка

из протокола № от « » 2024 года

**заседания Учебно-методического совета
по специальности *06.03.01 Биология***

На основании представленных материалов УМС подтверждает, что:

1. Содержание и структура рабочей программы, УММ и ОМ учебной дисциплины Цитогенетика 2024 г. оценены и пересмотрены в соответствии с ФГОС ВО 3++ по специальности *06.03.01 Биология*.
2. Рабочая программа, УММ и ОМ учебной дисциплины Цитогенетика по специальности *06.03.01 Биология* соответствуют ООП 2022г. и учебному плану по специальности *06.05.01 Биотехнология* и биоинформатика.
3. В рабочей программе, УММ и ОМ дисциплины Цитогенетика количество и распределение часов по семестрам, название тем лекций, практических занятий, виды СРО остаются без изменений.
4. Рабочая программа, УММ и ОМ дисциплины Цитогенетика по специальности *06.03.01 Биология* актуализированы и адаптированы с учетом вклада биомедицинских наук, которые отражают современный научный и технологический уровень развития клинической практики, а также текущие и ожидаемые потребности общества и системы здравоохранения.
5. УМС рекомендует актуализированную рабочую программу, УММ и ОМ по дисциплине Цитогенетика для специальности *06.03.01 Биология* к утверждению.

**Председатель УМС Центра
инновационных образовательных программ,**
по специальности *06.05.01*

Биотехнология и биоинформатика

_____/ Титова Т.Н.

Секретарь

Л.Р.Хакимова