

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.05.2026 15:50:19

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a5e820ac76b9d73665849e66c6b2a54e71d6ee

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

*Кафедра биологии*



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ЦИТОГЕНЕТИКА**

Уровень образования

Высшее – *магистратура*

Направление подготовки *06.04.01 Биология*

Направленность (профиль) подготовки: *Генетика*

Квалификация *магистр*

Форма обучения *очная*

Год начала подготовки: *2026*

Уфа – 2026

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки *06.04.01 Биология*, утвержденный приказом *Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 934*;

2) Профессиональный стандарт «Специалист в области клинической лабораторной диагностики», утвержденный приказом *Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «14.03.2018 г. № 145н*;

3) Учебный план по направлению подготовки *06.04.01 Биология*, направленность (профиль) подготовки *Генетика*, утвержденный Ученым Советом Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» *Министерства здравоохранения Российской Федерации от «25» ноября 2025 г., протокол № 10*.

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

**Заведующий кафедрой**

 /Т.В. Викторова

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.

**Разработчик:**

Викторова Т.В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой биологии

Корытина Г.Ф., д.б.н., доцент

Кочетова О.В., кб.н., доцент

## 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	7
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)	11
3.6.	Лабораторный практикум	11
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	11
4.	Фонд оценочных материалов для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	13
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.	14
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)	16
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	16
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	17
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)	18
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

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре обучения по программе магистратуры.

**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.

Процесс изучения дисциплины «Цитогенетика» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ПК-3.

### 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)
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Использует знания о современных актуальных проблемах, основных открытиях и методологических разработках в области биологических и смежных наук; ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку;	<b>Знать</b> - особенности структурно-функциональной организации прокариотических и эукариотических клеток; строение и функции ядра; уровни укладки хромосом; строение хромосом; нормальный кариотип человека; цитогенетический метод антропогенетики. <b>Уметь</b> решать типовые и ситуационные задачи по цитологии; решать типовые и ситуационные задачи по генетике на применение знаний по анализу родословной; готовить временные препараты для микроскопического анализа; проводить микроскопический анализ препаратов при малом и большом увеличении светового микроскопа; интерпретировать результаты микроскопического анализа. <b>Владеть:</b> навыками решения типовых и ситуационных задач по цитологии; навыками решения типовых и ситуационных задач по генетике на применение знаний по анализу родословной; навыками приготовления
ПК-3. Способен применять на практике приемы составления научно-технических	ПК-3.1. Знает основные подходы, принципы и методы, используемые при организации и проведении анализа результатов различных	<b>Знать:</b> современные достижения принципы и методы, используемые при организации и проведении анализа результатов различных видов научных

отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	видов научных исследований и проектных заданий  ПК-3.2. Умеет анализировать условия проведения эксперимента, осуществлять научно-техническую и статистическую оценку достоверности результатов различных видов биологических исследований,	исследований и проектных заданий применяемые в цитогенетике;  <u>Уметь:</u> самостоятельно определять стратегию и способ исследований, формулировать научную задачу, выбирать и модифицировать методы исследования;  <u>Владеть:</u> методикой постановки научного эксперимента, актуальной для развития научных исследований в области цитогенетике, осуществлять научно-техническую и статистическую оценку достоверности результатов
---	--	---

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

### 2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: научно-исследовательские.

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

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций ОПК-1, ПК-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	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Использует знания о современных актуальных проблемах, основных открытиях и методологических разработках в области биологических и смежных наук;  ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную	A/02.7 A/03.7	Владеет навыками осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.	Тестирование, собеседование по ситуационным задачам

		общенаучную и методическую специальную подготовку.			
2	ПК-3. Способен применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	<p>ПК-3.1. Знает основные подходы, принципы и методы, используемые при организации и проведении анализа результатов различных видов научных исследований и проектных заданий</p> <p>ПК-3.2. Умеет анализировать условия проведения эксперимента, осуществлять научно-техническую и статистическую оценку достоверности результатов различных видов биологических исследований,</p>	A/04.7	<p>Владеет навыками применения базовых представлений об основных закономерностях и современных достижениях цитогенетики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специальной терминологией,</li> <li>- цитогенетическим методом изучения генетики человека,</li> <li>- навыками решения типовых и ситуационных задач по цитогенетике,</li> <li>- навыками составления и анализа родословных;</li> <li>- навыками пользования учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет</li> </ul>	Собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование

### 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
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ),	16	16
Семинары (С)	-	-

Лабораторные работы (ЛР)		-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРО), в том числе:</b>		<b>48</b>	<b>48</b>
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>		16	16
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		16	16
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК))</i>		16	16
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	3	3
	экзамен (Э)	-	-
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	<b>ЗЕТ</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>

### 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.	ОПК-1 ПК-3	Структурно-функциональная организация хромосом в разные периоды клеточного цикла.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные этапы в развитии цитогенетики.</li> <li>2. Основные методы цитогенетики.</li> <li>3. Структурная организация хромосом.</li> <li>4. Молекулярная организация митотической хромосомы.</li> <li>5. Эухроматин и гетерохроматин. Конститутивный и факультативный хроматин.</li> <li>6. Половой хроматин. Эффект положения.</li> <li>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.</li> <li>8. Роль ядерной оболочки в репликации ДНК.</li> <li>9. Цитогенетические аспекты транскрипции.</li> <li>10. Гигантские хромосомы как модель изучения транскрипционной активности. Хромосомы типа "ламповых щеток". Функционально активные локусы хромосом: междиски, пуффы, кольца Бальбиани, петли, ядрышковый организатор.</li> <li>11. Хромомерная организация хромосом, феномен и генетический смысл. ДНК в хромомере. Роль хромосом в процессе дифференцировки. Пуффинг в онтогенезе.</li> </ol>

			<p>12. Морфология хромосом различных видов организмов.</p> <p>13. Кариотип. Цитологические характеристики кариотипа.</p> <p>14. Организация кариотипа. Видовые и индивидуальные характеристики кариотипа. Критерии морфометрического метода анализа. Цитогенетическая номенклатура, аббревиатура, терминология и классификация.</p>
2.	ОПК-1 ПК-3	Хромосомные и геномные мутации. Хромосомные болезни и хромосомные синдромы.	<p>1. Структурно-функциональные преобразования хроматина в разные фазы клеточного цикла.</p> <p>2. Цитологические механизмы сегрегации, рекомбинации, конъюгации хромосом в клеточном цикле.</p> <p>3. Генетическая рекомбинация в митозе и мейозе.</p> <p>4. Конъюгация хромосом. Синаптонемальный комплекс, ультраструктурные особенности и биохимическая организация, преобразования в мейозе.</p> <p>5. Генетический контроль мейоза. Мейотические мутации и их характеристики.</p> <p>6. Эволюция кариотипа, преобразования в онтогенезе и филогенезе.</p> <p>7. Пути преобразования кариотипа.</p> <p>8. Цитогенетическая нестабильность как механизм адаптации.</p> <p>9. Мобильные генетические элементы и вирусы как факторы генетической нестабильности.</p> <p>10. Изменения хромосомного набора.</p> <p>11. Механизмы возникновения перестроек хромосом.</p> <p>12. Хромосомные и хроматидные aberrации. Делеции и дупликации генетического материала, их возникновение на стадиях митоза и мейоза. Инверсии, цитологические приемы выявления. Эволюционное значение.</p> <p>13. Транслокации. Сестринские хроматидные обмены. Численные изменения хромосом. Полиплоидии: эуплоиды, гаплоиды, триплоиды, тетраплоиды. Использование полиплоидии в селекции. Дополнительные хромосомы (В-хромосомы).</p>
3.	ОПК-1 ПК-3	Цитогенетический анализ. Молекулярная цитогенетика. Современные	<p>1. Основы цитогенетического анализа.</p> <p>2. Экспресс-методы определения полового хроматина.</p> <p>3. Прямые и непрямые методы культивирования хромосом.</p>

		методы изучения хромосом и кариотипа.	<p>4. Этапы культивирования.</p> <p>5. Методы окрашивания хромосом: рутинная окраска. Денверская классификация хромосом.</p> <p>6. Дифференциальные окраски хромосом. Парижская номенклатура.</p> <p>7. Специальные методы окрашивания и анализа хромосом.</p> <p>8. Современные микрофотографии: люминесцентная, конфокальная, лазерная сканирующая микроскопия, 3D и 4D – микроскопия, ДНК-пробы в двух и трехмерной FISH.</p>
4.	ОПК-1 ПК-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.	2	-	4	12	18	1-6 - письменное тестирование, устный опрос

2.	3	Хромосомные и геномные мутации. Хромосомные болезни и хромосомные синдромы.	2	-	4	12	<b>18</b>	7-12 – письменное тестирование, устный опрос
3.	3	Цитогенетический анализ. Молекулярная цитогенетика. Современные методы изучения хромосом и кариотипа.	2	-	4	8	<b>14</b>	13- 15 - письменное тестирование, устный опрос
4.	3	Возможности современного цитогенетического анализа в медицине	2	-	4	8	<b>14</b>	16 - письменное тестирование, устный опрос; 17 – контрольная работа
5.	3	Подготовка к промежуточному контролю	-	-	-	8	<b>8</b>	письменное тестирование, устный опрос
		<b>ИТОГО:</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>48</b>	<b>72</b>	

\*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-3
1	2	3
1.	Основные этапы в развитии цитогенетики. Структурная организация хромосом. Цитогенетическая номенклатура, аббревиатура, терминология и классификация.	2
2.	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
3.	Цитогенетические методы антропогенетики (экспресс-метод анализа полового хроматина, прямые и косвенные методы цитогенетического анализа). Этапы приготовления препаратов метафазных хромосом	2
4.	Классические и современные методы цитогенетического анализа. Молекулярная цитогенетика. Возможности использования методов цитогенетического анализа в	2

	практической медицине. Медико-генетическое консультирование и пренатальная диагностика аномалий плода, вызванных хромосомными нарушениями.	
	<b>Итого</b>	<b>8</b>

**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. Клеточный цикл. Методы исследования клеточного цикла.	2	3
2	Кариотип человека в норме и при патологии. Хромосомные и геномные мутации. Механизмы возникновения фенотипические проявления.	2	3
3	Хромосомные болезни человека, обусловленные нарушениями числа аутосом.	2	3
4	Хромосомные синдромы, обусловленные нарушениями числа половых хромосом. Экспресс-диагностика полового хроматина.	2	3
5	Основные методы цитогенетического анализа: прямые и косвенные. Этапы приготовления препаратов метафазных хромосом.	2	3
6	Способы окраски препаратов метафазных хромосом: рутинная окраска, дифференциальной окраска, FISH-окраска.	2	3
7	Медико-генетическое консультирование и пренатальная диагностика аномалий плода, вызванных хромосомными нарушениями.	2	3
8	Итоговое занятие	2	3
	<b>ИТОГО:</b>	<b>16</b>	

**3.6. Лабораторный практикум**

учебным планом не предусмотрен

**3.7. Самостоятельная работа обучающегося**

**3.7.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА)**

Не предусмотрено

**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	12
2.		Хромосомные и геномные мутации. Хромосомные болезни и хромосомные синдромы.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию	12
3.		Цитогенетический анализ. Молекулярная цитогенетика. Современные методы изучения хромосом и кариотипа.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию	8
4.		Возможности современного цитогенетического анализа в медицине	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	8
5.		5. Подготовка к промежуточному контролю.	подготовка к зачету	8
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>48</b>

### 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 микроделечий 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.

ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	<p><b>Знать</b> - особенности структурно-функциональной организации прокариотических и эукариотических клеток; строение и функции ядра; уровни укладки хромосом; строение хромосом; нормальный кариотип человека; цитогенетический метод антропогенетики.</p> <p><b>Уметь</b> решать типовые и ситуационные задачи по цитологии; решать типовые и ситуационные задачи по генетике на применение знаний по анализу родословной; готовить временные препараты для микроскопического анализа; проводить микроскопический анализ препаратов при малом и большом увеличении светового микроскопа; интерпретировать результаты микроскопического анализа.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения типовых и ситуационных задач по цитологии; навыками решения типовых и ситуационных задач по генетике на применение знаний по анализу родословной; навыками приготовления временных препаратов; навыками микроскопического анализа препаратов при малом и большом увеличении светового микроскопа; навыками интерпретации результатов микроскопического анализа; базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; методами подготовки презентаций для мультимедийных представлений.</p>	<p>При ответе на теоретические вопросы обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний.</p> <p>При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов, допущены грубые биологические ошибки.</p>	<p>Обучающийся ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями, продемонстрировал неглубокие, поверхностные знания, при ответах на дополнительные вопросы, допускал негрубые биологические ошибки.</p>

Код и формулировка компетенции ПК-3. Способен применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ПК-3. Способен применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	<p><u>Знать:</u> современные достижения принципы и методы, используемые при организации и проведении анализа результатов различных видов научных исследований и проектных заданий применяемые в цитогенетике;</p> <p><u>Уметь:</u> самостоятельно определять стратегию и способ исследований, формулировать научную задачу, выбирать и модифицировать методы исследования;</p> <p><u>Владеть:</u> методикой постановки научного эксперимента, актуальной для развития научных исследований в области цитогенетике, осуществлять научно-техническую и статистическую оценку достоверности результатов</p>	<p>При ответе на теоретические вопросы обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний.</p> <p>При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов, допущены грубые биологические ошибки.</p>	<p>Обучающийся ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями, продемонстрировал неглубокие, поверхностные знания, при ответах на дополнительные вопросы, допускал негрубые биологические ошибки.</p>

*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

<p>ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать</b> - особенности структурно-функциональной организации прокариотических и эукариотических клеток; строение и функции ядра; уровни укладки хромосом; строение хромосом; нормальный кариотип человека; цитогенетический метод антропогенетики.</p>	<p>Тестовые задания, вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине.</p>
	<p><b>Уметь</b> решать типовые и ситуационные задачи по цитологии; решать типовые и ситуационные задачи по генетике на применение знаний по анализу родословной; готовить временные препараты для микроскопического анализа; проводить микроскопический анализа препаратов при малом и большом увеличении светового микроскопа; интерпретировать результаты микроскопического анализа.</p>	<p>Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков.</p>
	<p><b>Владеть:</b> навыками решения типовых и ситуационных задач по цитологии; навыками решения типовых и ситуационных задач по генетике на применение знаний по анализу родословной; навыками приготовления временных препаратов; навыками микроскопического анализа препаратов при малом и большом увеличении светового микроскопа; навыками интерпретации результатов микроскопического анализа; базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; методами подготовки презентаций для мультимедийных представлений.</p>	<p>Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков.</p>

ПК-3. Способен применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	<u>Знать</u> : современные достижения принципы и методы, используемые при организации и проведении анализа результатов различных видов научных исследований и проектных заданий применяемые в цитогенетике;	Тестовые задания, вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине.
	<u>Уметь</u> : самостоятельно определять стратегию и способ исследований, формулировать научную задачу, выбирать и модифицировать методы исследования;	Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков.
	<u>Владеть</u> : методикой постановки научного эксперимента, актуальной для развития научных исследований в области цитогенетике, осуществлять научно-техническую и статистическую оценку достоверности результатов	Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков.

## 5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

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

#### Основная литература

П/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Иммунология. Практикум : клеточные, молекулярные и генетические методы исследования : учебное пособие, рек. М-вом образ. и науки РФ ГОУ ВПО "Моск. мед. акад. им. И. М. Сеченова" для	под ред.: Л. В. Ковальчука, Г. А. Игнатъевой, Л. В. Ганковской	Гэотар Медиа, 2014	1	

	студ. учрежд. высш. проф. образования			
2	Биология: Учебное пособие, рек. УМО.- М.: – 289 с.	Викторова Т.В., Асанов А.Ю.	Изд. «Академия», 2013.	Неограниченный доступ
3	Биология. Учебник для студентов высших учебных заведений.	Н,В,Чебышев	М.: ООО «Изд-во Медицинское информационное агентство». – 2016	Неограниченный доступ

### Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Дородовая профилактика генетической патологии плода : руководство	Акуленко, Л. В.	М. : ГЭОТАР-МЕДИА, 2013.	1	
2	Хромосома эукариотической клетки	Босток К.	М: Мир, 1981	1	
3	Цитология и общая гистология	Быков В.Л.	СПб.: СОТИС, 2002	1	
4	Геномика – медицине.	В.И. Иванов, Л.Л. Киселев	М.: «Академкнига», 2005	1	
5	Наследственные синдромы и медико-генетическое консультирование: Атлас-справочник.	Козлова С.И., Демикова Н.С.	М., 2007.	1	
6	Атлас хромосом постоянных клеточных линий человека и животных	Мамаева С.Е.	М.: Научный мир, 2002.	1	
7	Патологическая анатомия генома человека	Пузырев В.П., Степанов А.В..	Новосибирск, 1997.	1	
8	Общая цитология	Ченцов Ю.С.	М., 2009	1	

9	Энциклопедия редких болезней : справочное издание	Чучалин, А.Г.	М. : Литтерра : ГЭОТАР-МЕДИА, 2014.	1
10	Геномные и хромосомные болезни центральной нервной системы : молекулярные и цитогенетические аспекты : научное издание	Юров, И. Ю.	М. : МЕДПРАКТИКА-М, 2014.	1

## 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)

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии,	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-
-------	---	---	--

	специальность и, направления подготовки (для профессионального образования), подвид дополнительного образования		технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Специальность Биология	Лекционная аудитория № 1.1 Число посадочных мест-32 комплекты микро и макропрепаратов, моноблок, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8
		Лекционная аудитория № 2.1 Число посадочных мест-30 комплекты микро и макропрепаратов, моноблок, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8
		Лекционная аудитория № 2.2 Число посадочных мест-30 комплекты микро и макропрепаратов, моноблок, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8
		Лекционная аудитория № 2.3 Число посадочных мест-32 комплекты микро и макропрепаратов, моноблок, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8
		Учебная аудитория № 3.1 Число посадочных мест- 30 комплекты микро и макропрепаратов, моноблок, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8
		Учебная аудитория № 3.2 Число посадочных мест-18 комплекты микро и макропрепаратов, моноблок, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8
		Компьютерный класс (аудитория для СРО) Число посадочных мест-36	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России.

		комплекты микро и макропрепаратов, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.	Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8
--	--	--	--

## 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 (ААСС). (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](http://www.elibrary.ru) - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. [www.scopus.com](http://www.scopus.com) - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. [www.pubmed.com](http://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 система антивирусной защиты персональных компьютеров <b>Dr.Web Desktop Security Suite</b> Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	2500	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета

2.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов <b>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса</b> – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	600	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры подразделения Университета	и
3.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение <b>МойОфис Стандартный</b>	Офисный пакет (российское ПО)	1500	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры подразделения Университета	и
4.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений <b>Астра Linux Special Edition</b>	Операционная система (российское ПО)	1500	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры подразделения Университета	и
5.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации <b>SkyDNS</b>	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер	
6.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов <b>Mirapolis Virtual Room</b>	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер	
7.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения <b>Русский Moodle 3KL</b>	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе	
8.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер	
9.	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	
10.	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	
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»	(российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе	
12.	Права на программу для ЭВМ "Информационная система управления вузом" (ИСУУ)	в составе ЭИОС БГМУ	1	ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный	Кафедры подразделения Университета	и

				морской технический университет»	
--	--	--	--	--	--