

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 16.10.2023 17:51:41

Уникальный программный ключ:

a562210a8a16c111b79a14c4d03e920af16b5d17381587916010b7e54a71cd5e

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАФЕДРА БИОЛОГИИ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ГЕНЕТИКА РАЗВИТИЯ

Уровень образования

Высшее – *магистратура*

Направление подготовки (специальность)

*06.04.01 Биология*

Направленность (профиль) подготовки:

*Генетика*

Квалификация

*магистр*

Форма обучения

*очная*

Для приема: *2023*

УФА - 2023

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО 3 по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 934 от 11 августа 2020 г.
- 2) Учебный план направления подготовки 06.04.01 Биология, направленности (профиля) Генетика, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России 30 мая 2023 г., протокол №5.
- 3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 14.03.2018 N 145н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист в области клинической лабораторной диагностики" (Зарегистрировано в Минюсте России 03.04.2018 N 50603)

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры биологии «14» апреля 2023 г. Протокол №11.

Заведующий кафедрой

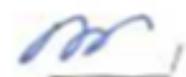


/Викторова Т. В.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по программам бакалавриата и магистратуры от «24» апреля 2023 г. Протокол № 6.

Председатель УМС

по программам бакалавриата и магистратуры



Храмова К.В.

Разработчики:

Воробьева Е.В., к.б.н., доцент кафедры биологии

<b>СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ</b>		стр.
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	5
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	5
2.2.	Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовых функций	5
3.	Содержание рабочей программы	6
3.1.	Объем учебной дисциплины 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	7
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины	8
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины	8
3.6.	Лабораторный практикум	9
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	9
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины	10
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.	10
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	12
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	13
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины	13
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины	16
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине	16
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине	16
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	17
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	18

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Генетика развития» относится к факультативным дисциплинам для направления подготовки (специальности) 06.04.01 Биология.

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

**Цель изучения дисциплины «Генетика развития»** – ознакомление студентов магистратуры с генетическими основами индивидуального развития путем изучения действия генов на обменные и морфологические процессы в системе онтогенеза.

Генетика развития вскрывая механизмы реализации генетической программы онтогенеза, развивает и интегрирует на совершенно иной основе весь научный потенциал таких наук как генетика, цитология, молекулярная биология, генная инженерия, классическая эмбриология животных и эволюционная теория.

#### **Задачи дисциплины:**

– изучение роли и значения генов в регуляции биосинтеза и его онтогенетические особенности; – ознакомление с регуляцией активности отдельных генов; – изучение возрастных изменений клеточных структур, связанных с изменением активности отдельных генов; – ознакомление с генетическими основами формирования морфологических признаков; – изучение влияния мутаций, трансплантаций на формирование морфологических признаков и свойств.

Процесс изучения дисциплины «Генетика развития» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-8, 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
ОПК-8. Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ОПК-8.2. Использует современную исследовательскую вычислительную технику	<p><u>Знать:</u> молекулярно-генетические основы процессов онтогенеза, оплодотворения, партеногенеза, морфогенеза, роста, регенерации, старения; механизмы детерминации, эмбриональной индукции и регуляции, клеточной дифференцировки, органогенеза, гистогенеза; значение изучения механизмов клеточной дифференцировки и гистогенеза в теоретической и прикладной биологии, в медицине</p> <p><u>Уметь:</u> определять на рисунках, микрофотографиях и микропрепаратах гаметы, стадии развития различных организмов; используя муляжи и таблицы определять стадии органогенеза</p>

		<u>Владеть:</u> навыками анализа и обобщения практических работ и теоретических знаний; навыками использования современных информационных технологий для приобретения новых знаний
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	ПК-3.2. Умеет анализировать условия проведения эксперимента, осуществлять научно-техническую и статистическую оценку достоверности результатов различных видов биологических исследований	<u>Знать:</u> генетические процессы и явления, происходящие в клетках различных тканей организма человека. <u>Уметь:</u> анализировать микропрепараты и генетические карты; объяснять значение дифференциальной экспрессии генов и геномного импринтинга в процессах гисто- и морфогенеза; характеризовать особенности организации и функционирования гомеозисных генов <u>Владеть:</u> методами выявления гомеозисных мутаций у дрозофиллы.

## 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

### 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 универсальных (УК) и, общепрофессиональных (ОПК) компетенций:*

№ № п\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-8. Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ОПК-8.2. Использует современную исследовательскую вычислительную технику	А/02.7.	Владеть методами учета измерений, методами обработки данных наблюдений и экспериментов в биологических исследованиях, методами математического моделирования биологических процессов и их	Тесты, контрольные работы, составление САО, защита проекта, текущая, итоговая и промежуточная аттестация (экзамен)

				динамики	
--	--	--	--	----------	--

1	2	3	4	5	6
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	ПК-3.2. Умеет анализировать условия проведения эксперимента, осуществлять научно-техническую и статистическую оценку достоверности результатов различных видов биологических исследований	А/04.7.	владеть методикой работы с биологическим материалом, генетическими методами анализа, обработкой данных наблюдений и экспериментов в биологических исследованиях и их интерпретация	Тесты, контрольные работы, составление САО, защита проекта, текущая, итоговая и промежуточная аттестация (экзамен)

### 3. Содержание рабочей программы

#### 3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 3
		часов
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия (ПЗ),	24	24
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРО), в том числе:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<i>История болезни (ИБ)</i>	-	
<i>Курсовая работа (КР)</i>	-	
<i>Реферат (Реф)</i>	-	
<i>Расчетно-графические работы (РГР)</i>	-	
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	12	12

Подготовка к текущему контролю (ПТК))		12	12
Подготовка к промежуточному контролю (ППК))		12	12
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 соотношенных с ними тем разделов дисциплины

п/№	Номер компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОПК-8, ПК-3	Введение в предмет История развития генетики развития как науки	Введение в предмет. История развития науки: этапы Основные принципы фенотипики и генетики развития. Биологическая сущность онтогенеза. Теории онтогенеза. Организация генома и особенности экспрессии генов у прокариот. Генетические механизмы структурно-функциональных трансформаций клеток прокариот
2.	ОПК-8, ПК-3	Дифференциальная экспрессия генов как основа индивидуального развития организма	Морфогенетическая функция ядра и регуляция экспрессии. Механизмы регуляции экспрессии генов на уровне транскрипции, сплайсинга, трансляции, посттрансляционный уровень регуляции Генетические механизмы, контролирующие взаимодействие клеток и тканей.
3.	ОПК-8, ПК-3	Генный контроль развития млекопитающих	Генный контроль развития млекопитающих Раннее развитие млекопитающих Активация зиготических генов Эпигенетическая регуляция раннего развития млекопитающих Генный импринтинг Становление общего плана строения в раннем развитии позвоночных животных
4.	ОПК-8, ПК-3	Молекулярные механизмы апоптоза и старения	Механизмы апоптоза на разных этапах онтогенеза. Удаление избыточных половых клеток, нейробластов, лимфоцитов. Формообразовательные процес-сы. Морфогенез конечности у Tetrapoda Основные пути и компоненты развития апоптоза. Активация инициаторных каспаз у позвоночных животных. Белок p53. Экспрессия генов белков Bcl-семейства Молекулярные механизмы старения. Первичные факторы инициации старения

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

п/ №	№ се- мес- тра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СР	всего	
1.	3	Введение в предмет История становления генетики развития как науки	3	-	6	9	<b>18</b>	1-2 недели – текущий контроль (входное тестирование, устный опрос, оценка прак- тических навыков) 2 - итоговое занятие
2.	3	Дифференциальная экспрес- сия генов как основа инди- видуального развития орга- низма	3	-	6	9	<b>18</b>	3-5 – текущий контроль, 5 - итоговое занятие
3.	3	Генный контроль развития млекопитающих	3	-	6	9	<b>18</b>	6-8 - текущий кон- троль 8 – итоговое занятие
4.	3	Молекулярные механизмы апоптоза и старения	3	-	6	9	<b>18</b>	9-11 - текущий кон- троль
	3	Зачет	-	-	-	-	-	Зачет
		<b>ИТОГО:</b>	<b>12</b>		<b>24</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	

### 3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр 3
1.	Введение в предмет История развития генетики развития как науки	<b>3</b>
2.	Дифференциальная экспрессия генов как основа индивидуального разви- тия организма	<b>3</b>
3.	Генный контроль развития млекопитающих	<b>3</b>
4.	Молекулярные механизмы апоптоза и старения	<b>3</b>
	<b>Итого</b>	<b>12</b>

### 3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

№ п/п	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по се- местрам
		Семестр 3
1.	Введение в предмет История развития генетики развития как науки	6
2.	Дифференциальная экспрессия генов как основа индивидуального развития организма	6
3.	Генный контроль развития млекопитающих	6

4.	Молекулярные механизмы апоптоза и старения	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>24</b>

### 3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

### 3.7. Самостоятельная работа обучающегося

#### 3.7.1. Виды СР (аудиторная работа)

Не предусмотрено

#### 3.7.2. Виды СР (внеаудиторная работа)

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СР	Всего часов
1.	Введение в предмет История развития генетики развития как науки	подготовка к практическим занятиям; работа с интернет-ресурсами, подготовка к текущему контролю	9
2.	Дифференциальная экспрессия генов как основа индивидуального развития организма	подготовка к практическим занятиям; работа с интернет-ресурсами, подготовка к текущему контролю	9
3.	Генный контроль развития млекопитающих	подготовка к практическим занятиям; работа с интернет-ресурсами, подготовка к текущему контролю	9
4.	Молекулярные механизмы апоптоза и старения	подготовка к практическим занятиям; работа с интернет-ресурсами, подготовка к текущему контролю	9
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			<b>36</b>

### 3.7.2. Примерная тематика рефератов, курсовых работ, контрольных вопросов

*Семестр №3*

#### Контрольные вопросы

1. Природа и локализация морфогенетических детерминант.
2. Теория зародышевой плазмы.
3. Мозаичное развитие.
4. Регуляционное развитие
5. Прогрессивная детерминация эмбриональных клеток
6. Механизм первичной эмбриональной индукции
7. Компетенция и вторичная эмбриональная индукция
8. Эквипотенциальность ядер
9. Проблемы клонирования животных
10. Методы клонирования генов
11. Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции
12. Регуляция транскрипции глобиновых генов
13. Регуляция транскрипции генов 5S РНК
14. Регуляция транскрипции фактором ТФИА
15. Контроль детерминации на уровне транскрипции
16. Тканеспецифические энхансеры
17. Модульные гены
18. Метилирование ДНК

19. Контроль экспрессии гена на уровне процессинга РНК
20. Трансляционная и посттрансляционная регуляция процессов развития
21. Клональная теория развития
22. Основные источники и способы выделения эмбриональных стволовых клеток (ЭСК)
23. Особенности фенотипа ЭСК
24. ЭСК как модель для изучения soft сигналов раннего эмбриогенеза
25. Особенности гистогенеза эпителиальных тканей
26. Особенности гистогенеза соединительных тканей
27. Особенности гистогенеза мышечных тканей
28. Особенности гистогенеза нервной ткани
29. Теория дифференциальной активности генов.
30. Транс-регуляторный аппарат. Транскрипционные факторы.
31. Эквивалентность ядер и дифференциальная экспрессия генов.
32. Автономная детерминация.
33. Материнские факторы детерминации клеточных линий.
34. Факторы автономной спецификации хордомезодермы у позвоночных.
35. Индукция и компетенция. Региональная специфичность индукции.
36. Клональная теория развития животных.
37. Общие представления о позиционной информации. Кластерные гомеобоксодержащие гены.
38. Роль клеточной адгезии в процессах развития.
39. Экстрацеллюлярный матрикс и его значение в миграции клеток.
40. Детерминация пола.
41. Молекулярные и генетические механизмы регуляции процессов роста.
42. Модели и теории старения.

Критерии оценивания компетенций:

- правильность, полнота и логичность построенного ответа
- умение оперировать специальными терминами
- использование в ответе дополнительного материала, иллюстрация теоретических положений практическим материалом

#### **4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины**

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

ОПК-4. Способен участвовать в проведении санитарно-микробиологической экспертизы, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки биологической безопасности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ОПК-8 ОПК-8.2. Использует современную исследовательскую вычислительную технику	<u>Знать:</u> молекулярно-генетические основы процессов онтогенеза, оплодотворения, партеногенеза, морфогенеза, роста, регенерации, старения; механизмы детерминации,	Не знает теоретические и методические основы медицины; методологические принципы изучения живых	Правильно, полностью и логично построенные ответы; Умелое оперирование специальными терминами; Использование в ответе дополнительного материала, ил-

	<p>эмбриональной индукции регуляции, клеточной дифференцировки, органо-генеза, гистогенеза; значение изучения механизмов клеточной дифференцировки и гистогенеза в теоретической и прикладной биологии, в медицине</p> <p><u>Уметь</u>: определять на рисунках, микрофотографиях и микропрепаратах гаметы, стадии развития различных организмов; используя муляжи и таблицы определять стадии органогенеза</p> <p><u>Владеть</u>: навыками анализа и обобщения практических работ и теоретических знаний; навыками использования современных информационных технологий для приобретения новых знаний</p>	<p>систем;</p> <p>Не умеет обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные медико-биологические методы исследования</p>	<p>люстрация теоретических положений практическим материалом</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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
<p>ПК-3</p> <p>ПК-3.2. Умеет анализировать условия проведения эксперимента, осуществлять научно-техническую и статистическую оценку достоверности результатов</p>	<p><u>Знать</u>: генетические процессы и явления, происходящие в клетках различных тканей организма человека</p> <p><u>Уметь</u>: анализировать микропрепараты и генетические карты; объяснять значение дифференциальной экспрессии генов и геномного импринга в процессах гисто- и морфогенеза; характеризовать</p>	<p>При ответе на теоретические вопросы демонстрирует недостаточный уровень знаний.</p> <p>При ответах на дополнительные вопросы дает множество неправильных ответов, допускает грубые биологические ошибки</p>	<p>Отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует знания, при ответах на дополнительные вопросы, допускает негрубые биологические ошибки</p>

различных видов биологических исследований	особенности организации функционирования гомеозисных генов <u>Владеть:</u> методами выявления гомеозисных мутаций у дрозофиллы.		
--	--	--	--

**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.**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
ПК-3 ПК-3.2. Умеет анализировать условия проведения эксперимента, осуществлять научно-техническую и статистическую оценку достоверности результатов различных видов биологических исследований	<u>Знает:</u> генетические процессы и явления, происходящие в клетках различных тканей организма человека	Тесты, вопросы для текущей аттестации, вопросы и билеты для промежуточной аттестации
	<u>Умеет:</u> анализировать микропрепараты и генетические карты; объяснять значение дифференциальной экспрессии генов и геномного импринтинга в процессах гисто- и морфогенеза; характеризовать особенности организации и функционирования гомеозисных генов	Тесты, вопросы для текущей аттестации, вопросы и билеты для промежуточной аттестации
	<u>Владеет:</u> методами выявления гомеозисных мутаций у дрозофиллы.	Типовые аналитические и ситуационные задачи
ОПК-8 ОПК-8.2. Использует современную исследовательскую вычислительную техник	<u>Знает:</u> молекулярно-генетические основы процессов онтогенеза, оплодотворения, партеногенеза, морфогенеза, роста, регенерации, старения; механизмы детерминации, эмбриональной индукции и регуляции, клеточной дифференцировки, органогенеза, гистогенеза; значение изучения механизмов клеточной дифференцировки и гистогенеза в теоретической и прикладной биологии, в медицине	Тесты, вопросы для текущей аттестации, вопросы и билеты для промежуточной аттестации

	<p><u>Умеет</u> определять на рисунках, микрофотографиях и микропрепаратах гаметы, стадии развития различных организмов; используя муляжи и таблицы определять стадии органогенеза</p>	Тесты, вопросы для текущей аттестации, вопросы и билеты для промежуточной аттестации
	<p><u>Владеет:</u> навыками анализа и обобщения практических работ и теоретических знаний; навыками использования современных информационных технологий для приобретения новых знаний</p>	Типовые аналитические и ситуационные задачи

## 5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины

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

#### Основная литература:

№№ п\п	Наименование печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов	Наличие печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов, количество экземпляров на одного обучающегося по ООП
1	Викторова, Т. В. Биология: учеб. пособие / Т. В. Викторова, А. Ю. Асанов. - М. : Академия, 2011. - 320 с.	769
2	Биология [Текст] : учебник/ Н. В. Чебышев [и др.] ; под ред. Н. В. Чебышева. - М. : МИА, 2016. - 635,[5] с.	100
3	Биология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Чебышев, Г. Г. Гринева. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970416068.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970416068.html</a>	Неограниченный доступ
4	Биология [Электронный ресурс] : в 2-х т. / В. Н. Ярыгин [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - М. : Гэотар Медиа, 2015. - Т. 1. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435649.html">http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435649.html</a>	Неограниченный доступ
5	Биология: учебник : в 2 кн. / [В. Н. Ярыгин, В. И. Васильева, И. Н. Волков, В. В. Синельщикова] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - 10-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2010. - Кн. 1 : [Жизнь. Гены. Клетка. Онтогенез. Человек]. - 431 с.	196
6	Биология [Электронный ресурс] : в 2-х т. / В. Н. Ярыгин [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - М. : Гэотар Медиа, 2015. - Т. 2. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435656.html">http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435656.html</a>	Неограниченный доступ

7	Биология: учебник : в 2 кн. / [В. Н. Ярыгин, В. И. Васильева, И. Н. Волков, В. В. Синельщикова] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - 10-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2010. - Кн. 2 : Эволюция. Экосистема. Биосфера. Человечество. - 333 с.	197
---	---	-----

*Дополнительная литература:*

№№ п\п	Наименование печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов	Наличие печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов, количество экземпляров на одного обучающегося по ООП
1	Биология: руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] / под ред. В. В. Маркиной. - Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. -on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970413074.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970413074.html</a> 	Неограниченный доступ
2	Биология: руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / под ред. О.Б. Гигани. – Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - on – line. – Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437261.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437261.html</a> 	Неограниченный доступ
3	Пехов, А. П. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология [Электронный ресурс]: учебник / А. П. Пехов. - Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. -on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414132.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414132.html</a> 	Неограниченный доступ
4	Сборник задач по медицинской генетике и биологии [Текст] : учеб. пособие / ГБОУ ВПО «Баш. гос. мед. ун-т» МЗ РФ; сост. Т. В. Викторова [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Уфа, 2015. - 102 с.	995
5	<b>Сборник задач по</b> медицинской генетике и биологии [Текст] : учебное пособие / сост. Т. В. Викторова [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Уфа, 2019. - 125 с.	350
6	<b>Сборник задач по</b> медицинской генетике и биологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / ФГБОУ ВО «Башкирский гос. мед. ун-т» МЗ РФ (Уфа) ; сост. Т. В. Викторова [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2019. - on-line. - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib762.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib762.pdf</a> .	Неограниченный доступ
7	Сборник задач по медицинской генетике и биологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / ГБОУ ВПО «Баш. гос. мед. ун-т» МЗ РФ; сост.: Т. В. Викторова, С. М. Измайлова, Д. Н. Куватова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2015. - on-line. - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиоте-	Неограниченный доступ

	ка» <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib594.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib594.pdf</a>	
8	<b>Сборник задач по биологии и медицинской генетике</b> [Электронный ресурс] : учеб. пособие / ГБОУ ВПО "Баш. гос. мед. ун-т МЗ РФ"; под ред. Т. В. Викторовой. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2012. - on-line. - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib467.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib467.pdf</a>	Неограниченный доступ
9	Лекции по биологии [Текст] : учеб. пособие : в 2 кн. / Баш. гос. мед. ун-т ; под ред. Т. В. Викторовой. - Уфа, 2015. - Ч. 1 : Цитология и генетика. - 189 с.	994
10	Лекции по биологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие : в 2 кн. / Баш. гос. мед. ун-т ; под ред. Т. В. Викторовой. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2015. - Ч. 1 : Цитология и генетика. - on-line.- Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib593.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib593.pdf</a>	Неограниченный доступ
11	<b>Лекции по биологии</b> [Электронный ресурс] : учеб. пособие : в 2 кн. : / Баш. гос. мед. ун-т ; под ред. Т. В. Викторовой. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2012. - Ч. 1 : Цитология и генетика. - on-line. - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib469.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib469.pdf</a>	Неограниченный доступ
12	Лекции по биологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие : в 2 кн. : / Баш. гос. мед. ун-т ; под ред. Т. В. Викторовой. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2012. - Ч. 2 : Медицинская паразитология; Ч. 3 : Общие закономерности онтогенеза, филогенеза и эволюции живого. - on-line. - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib470.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib470.pdf</a>	Неограниченный доступ
13	Мусыргалина, Ф. Ф. Медицинская паразитология [Текст] : учеб. пособие / Ф. Ф. Мусыргалина. - Уфа, 2018. - 278 с. : ил.	1000
14	Мусыргалина, Ф. Ф. Медицинская паразитология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ф. Ф. Мусыргалина. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2018. - on-line. - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib703.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib703.pdf</a> .	Неограниченный доступ
15	Целоусова, О. С. Механизмы и методы оценки цитотоксичности : учеб. пособие / О. С. Целоусова, Ю. В. Вахитова, В. А. Вахитов ; ГБОУ ВПО "Баш. гос. мед. ун-т МЗ и соц. развития РФ". - Уфа, 2012. - 112 с.	30
16	Целоусова, О. С. Механизмы и методы оценки цитотоксичности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. С. Целоусова, Ю. В. Вахитова, В. А. Вахитов ; ГБОУ ВПО "Баш. гос. мед. ун-т МЗ и соц. развития РФ". - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2012. - on-line. - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib422.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib422.pdf</a> .	Неограниченный доступ
17	Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / под ред. Н. В. Чебышева. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента»	Неограниченный доступ

	<a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434116.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434116.html</a>	
18	Биология. Справочник [Электронный ресурс] / Н.В. Чебышев, Г.С. Гузикова, Ю.Б. Лазарева, С.Н. Ларина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970418178.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970418178.html</a>	Неограниченный доступ
19	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО	<a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>
20	База данных «Электронная учебная библиотека»	<a href="http://library.bashgmu.ru">http://library.bashgmu.ru</a>

## 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)

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине

### 6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине

№ 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	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, моно-	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан,

		блок, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы	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 комплекты микро и макропрепаратов, 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

## 6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы (дополнить свое при необходимости)

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, посвященный 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 корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов <b>Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise</b>	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 <b>Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually</b>	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 <b>Dr.Web Desktop Security Suite</b> 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 <b>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса</b> – 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 <b>МойОфис Стандартный</b>	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений <b>Астра Linux Common Edition</b>	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации <b>SkyDNS</b>	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 <b>Mirapolis Virtual Room</b>	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер

		(российское ПО)			
9.	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
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