

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»
Сибайский институт (филиал) УУНиТ
Естественно-математический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Декан

И.В. Суюндуков
(подпись, инициалы, фамилия)
«20» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПОПУЛЯЦИОННАЯ ГЕНЕТИКА

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО **06.03.01 Биология**

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) Общая биология

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения **очно-заочная**

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 Биология, направленность (профиль, специализация) Общая биология, одобренного ученым советом СИ (филиала) УУНиТ(протокол №8 от 19.03.2025) и утвержденного директором 19.03.2025.


Заведующий кафедрой естественных наук
(наименование кафедры разработчика программы)



Ягафарова Г.А.
(Ф.И.О.)

(подпись)

Разработчик программы



Ильина И.В.
(Ф.И.О.)

(подпись)

Руководитель образовательной программы



Ягафарова Г.А.
(Ф.И.О.)

(подпись)

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Дисциплина «Популяционная генетика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана данного направления подготовки. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре очно-заочной форме обучения.

Цели изучения дисциплины: является формирование у студентов представлений об основных принципах современной генетики популяций и теории эволюции, включающих новейшие сведения из области молекулярной генетики.

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
ПК-4	Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий	ПК 4.1. Знает как осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий ПК-4.2. Умеет проводить мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий ПК-4.3. Владеет: навыками осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет **3** зачетных единицы (з.е.), **108** академических часов.

Таблица 2.1 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестрах
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	28,2	28,2
в том числе:	28	28
лекции	10	10
лабораторные занятия		
практические занятия	18	18
Другие виды работ в соответствии с УП: - эссе - контрольная работа - и др.	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	43,8	43,8

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестрах
Контактная работа по промежуточной аттестации		
в том числе:	-	-
зачет	-	-
зачет с оценкой	-	-
курсовая работа (проект)	-	-
экзамен	-	-

3. Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Формы текущего контроля успеваемости
		Лек., час	Лаб. раб., час	Практ. раб., час	СРС, час	
1.	Введение в популяционную генетику. Основные термины и методы исследования в популяционной генетике. Введение в количественные методы.	2		2	3,8	ИЗ, Т, Р
2.	Количественная оценка генетической изменчивости. Факторы эволюции	2		4	10	ИЗ, Т, Р
3.	Вид и видообразование	2		4	10	ИЗ, Т, Р
4.	Генетический полиморфизм популяций и концепция адаптивной нормы. наследственный полиморфизм белков. Полиморфизм ДНК.	2		4	10	ИЗ, Т, Р
5.	Генетика популяций и эволюция. Этногеномика.	2		4	10	ИЗ, Т, Р
	Итого	10		18	43,8	

ИЗ-индивидуальное задание, СТ-словарь терминов, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов, ИКР-индивидуальная контрольная работа, БРС – модульно-рейтинговая система

Таблица 4 – Практические занятия

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Введение в количественные методы.	2
2	Количественная оценка генетической изменчивости. Факторы эволюции	4

3	Вид и видообразование	4
4	Генетический полиморфизм популяций и концепция адаптивной нормы. наследственный полиморфизм белков. Полиморфизм ДНК.	4
5	Генетика популяций и эволюция. Этногеномика.	4
Итого		18

4.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для подготовки к коллоквиуму 1

1. Возникновение жизни.
2. Цели и задачи популяционной генетики. Генетические характеристики популяций.
3. Аллели и типы аллельных взаимодействий.
4. Вид. Критерии вида: морфологический, физиолого-биохимический, географический, экологический и репродуктивный.
5. Видообразование. Типы видообразования: аллопатрическое, и симпатрическое.
6. Структура популяций. Экологические стратегии популяций.
7. Типы отбора в популяции (направленный, дизруптивный, стабилизирующий).

Вопросы для подготовки к коллоквиуму 2

1. Частоты генотипов и аллелей. Закон Харди-Вайнберга.
2. Инбридинг. Ассортативные браки.
3. Генетический дрейф. Эффект основателя. Эффект бутылочного горлышка.
4. Движущие силы эволюции.
5. Популяционно-генетические аспекты проблемы «человек и биосфера».
6. Наследственный полиморфизм белков. Полиморфизм ДНК.

Вопросы для подготовки к коллоквиуму 3

1. Молекулярные маркеры
2. Анализ отцовства и идентификация личности.
3. Использование ДНК-маркеров как новая эпоха в популяционной генетике.
4. Основные понятия этногеномики. Медианная сеть.
5. Аутосомные ДНК – маркеры, преимущества использования.
6. Молекулярные часы; использование в этногеномике. Принцип подсчета времени коалесценции для гаплогрупп мтДНК.

Защита каждого коллоквиума оценивается максимально в 5 баллов.

- 5 баллов выставляется студенту, если полностью подготовился ко всем вопросам коллоквиума и ответил на дополнительные вопросы.

- 4 балла выставляется студенту, если полностью подготовился ко всем вопросам коллоквиума и ответил на дополнительные вопросы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.

- 3 балла выставляется студенту, если подготовился ко всем вопросам коллоквиума. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
- 0-2 баллов выставляется студенту, если Не готов к вопросам коллоквиума и не ответил на дополнительные вопросы.

Вопросы для подготовки доклада

1. Предполагаемая прародина человека (классическая теория (Африка), «китайский человек» и др.).
2. Денисовский человек.
3. Филогения: основные понятия, принципы построения филогенетических деревьев, примеры.
4. Классификация и распределение гаплогрупп мтДНК человека.
5. Классификация и распределение гаплогрупп Y-хромосомы человека.
6. STR и SNP маркеры: различия и преимущества использования. Прямые и обратные мутации.
7. Идентификация личности.
8. Хромосомные мутации типы
9. Аутосомно-рецессивные заболевания примеры
10. Аутосомно- доминантные заболевания, примеры

Защита каждого доклада-презентации оценивается максимально в 10 баллов (бально-рейтинговая система).

-10 баллов выставляется студенту, если раскрыта суть рассматриваемого аспекта и причина его рассмотрения; описание существующих для данного аспекта проблем и предлагаемые пути их решения; доклад имеет презентацию; соблюден регламент при представлении доклада; представление, а не чтение материала; использованы нормативные, монографические и периодические источники литературы; четкость дикции; правильность и своевременность ответов на вопросы; оформление доклада в соответствии с требованиями сдачи его преподавателю;

- **7-9** балла выставляется студенту, если не выполнены любые два из вышеуказанных условий;
- **3-6** балла выставляется студенту, если не выполнены любые четыре из вышеуказанных условий;
- **0-2** балла выставляется студенту, если не выполнены любых шесть из указанных условий

Примерные тестовые задания по дисциплине «Популяционная генетика»

- 1 Целью популяционной генетики является
 - А. Описание генетической структуры популяции и факторов, которые определяют изменения этой структуры
 - Б. Описание различных видов животных проживающих в определенном ареале
 - В. Описание наследования различных патологических мутаций в чреде поколений Г. Изучение общих основ строения и функционирования живых организмов, их разнообразия, и экологической роли в различных экосистемах
- 2 С помощью коэффициента инбридинга оценивают

- А. распространенность близкородственных скрещиваний в популяции Б. генетическое разнообразие
В. степень полиморфизма
Г. вероятность возникновения той или иной наследственной патологии
3. Различные формы одного и того же гена, расположенные в одинаковых участках гомологичных хромосом и определяющие альтернативные варианты развития одного и того же признака называются
А. Аллель Б. Локус В. Генотип Г. Фенотип
4. Тип аллельного взаимодействия при котором доминантный аллель в гетерозиготном состоянии не полностью подавляет действие рецессивного аллеля называется
А. Неполное Доминирование.
Б.Сверхдоминирование
В. Кодоминирование
Г. Доминирование, связанное с полом
5. Совокупность всех генов организма, являющихся его наследственной основой называется
А. Генотип Б. Фенотип В. Генофонд Г. Гаплотип
6. Тимофеев-Ресовский определял популяцию как:
А. Группа особей определенного вида, которая в течение достаточно длительного времени населяет конкретный ареал, в той или иной степени случайно скрещивается в его пределах, не имеет внутри себя заметных изоляционных барьеров, отделена от соседних групп этого вида той или иной степенью давления разных форм изоляции
Б. Изолированная совокупность особей данного вида, характеризующихся общностью происхождения, местообитания и образующих целостную генетическую систему
В. Группа особей проживающая в пределах одного ареала
Г. Группа особей одного вида проживающая в пределах одного ареала.
7. Процесс возникновения новых биологических видов и изменения их во времени называется
А. Видообразование
Б. Естественный отбор В. Эволюция
Г. Генетический дрейф
8. Генетическая несовместимость новообразованных видов, то есть их неспособность производить плодотворное потомство или вообще потомство, при скрещивании называется
А. Межвидовой барьер Б. Видообразование
В. Аллельная дискриминация Г. Естественный отбор
9. В основе симпатрического видообразования лежит
А. все ответы верны
Б. полиплоидизация

- В. гибридизация с последующим удвоением числа хромосом Г. репродуктивная изоляция
10. Один из видов распределения, который наблюдается в однородной среде, где слабо выражена конкуренция между особями и практически отсутствуют групповые формы поведения, называется
- А. Случайное распределение Б. Равномерное распределение В. Групповое распределение Г. Нет верного ответа
11. Количество особей или их биомасса на единице площади или объема называется А. Плотность
Б. Численность В. Контингент Г. Кучность
12. Количество новых особей, появившихся за единицу времени называется А. Абсолютная рождаемость
Б. Удельная рождаемость В. Абсолютная смертность Г. Удельная смертность
13. Какие типы экологического возраста выделяют? А. Все ответы верны
Б. предрепродуктивный В. репродуктивный
Г. пострепродуктивный
14. Популяция с большой долей предрепродуктивных особей называется
А. Растущей
Б. Стабильной
В. Сокращающейся Г. Вымирающей
15. Популяционными волнами называются
А. Периодические и непериодические колебания численности популяций под влиянием биотических и абиотических факторов среды, свойственные всем популяциям
Б. вспышки массового размножения некоторых вредителей полезных растений, при нарушениях условий среды обитания
В. Циклические изменения численности особей в течение сезона или нескольких лет. Г. Переселения особей одного вида из одного ареала в другой
16. К причинам колебания численности особей относят
А. Все ответы верны
Б. достаточные запасы пищи и ее недостаток
В. конкуренция нескольких популяций из-за одной экологической ниши
Г. внешние (абиотические) условия среды: гидротермический режим, освещенность, кислотность, аэрация и др.
17. Митохондриальная ДНК наследуется
А. По женской линии
Б. По мужской линии
В. И по женской и по мужской линиям Г. Не наследуется

18. Экологическая стратегия популяций, которой обладают быстро размножающиеся виды; для этой стратегии характерен отбор на повышение скорости роста популяции в периоды низкой плотности
А. r- стратегия Б. k-стратегия В. l-стратегия Г. n-стратегия

19. Основной эволюционный процесс, в результате действия которого в популяции увеличивается число особей, обладающих максимальной приспособленностью
А. Естественный отбор Б. Адаптация
В. Видообразование
Г. Генетический дрейф

20. Отбор на крайние значения признака и против средних значений, например, большие и маленькие размеры тела
А. Дизруптивный отбор
Б. Направленный отбор
В. Стабилизирующий отбор
Г. Движущий отбор

21. Закон Харди-Вайнберга математически можно записать как
А. Все ответы верны
Б. $p^2+2pq+q^2=1$
В. $p+q=1$
Г. $(p+q)^2=1$

22. Резкое сокращение численности популяции, после которого следует быстрый рост популяции называется,
А. Эффект горлышка бутылки Б. Эффект основателя
В. Поток генов
Г. Нет верного ответа

23. Alu-повторы характеризуются
А. Высокой стабильностью Alu-элемента Б. Низким уровнем инсерций de novo
В. Методической простотой генотипирования Г. Все ответы верны

24. Маркеры, которые наследуются и по женской и по мужской линиям, называются А.
Аутосомные маркеры
Б. Маркеры Y-хромосомы В. Маркеры мт-ДНК
Г. Все ответы верны

Защита каждого теста для очно-заочной формы обучения оценивается максимально в 10 баллов.

- 10 баллов выставляется студенту, если верно ответил на все вопросы рубежного теста.

- 9-6 баллов выставляется студенту, если ответил на все вопросы рубежного теста.

При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.

- 5-3 баллов выставляется студенту, если ответил не на все вопросы рубежного теста. При ответе на вопросы допускает ошибки.
- 0-2 баллов выставляется студенту, если не ответил верно более чем, на половину вопросов теста.

Примерные вопросы для устного опроса

Занятие № 1

1. Оценка частот генов. Правило Харди-Вайнберга
2. Генетические факторы эволюции: мутации, дрейф генов, миграции, генный поток, отбор, инбридинг.
3. Цели и задачи популяционной генетики. Генетические параметры популяции.
4. Типы генетического отбора (стабилизирующий отбор, дизруптивный отбор и движущий отбор).
5. Инбридинг, инбредная депрессия. Однонуклеотидные замены (SNPs) и повторяющиеся последовательности генома и их использование в популяционной генетике.
6. Типы аллельных взаимодействий.
7. Численность и плотность популяции. Динамика численности (рождаемость, смертность).

Занятие № 2

1. Вид как качественный этап эволюционного процесса. Видообразование.
2. Способы видообразования. Симпатрическое видообразование.
3. Эффект основателя, эффект бутылочного горлышка, дрейф генов. Их значение для популяционной генетики.
4. Способы видообразования. Аллопатрическое видообразование.
5. Популяция как элементарная единица эволюции. Структура популяции.
6. Синтетическая теория эволюции.
7. Критерии вида

Занятие № 3

1. Анализ отцовства и идентификация личности.
2. Численность и плотность популяции. Динамика численности (рождаемость, смертность).
3. Генетическая изменчивость (нуклеотидная аминокислотная изменчивость, видимый полиморфизм, мутантные и летальные аллели, полигенные признаки).
4. Баланс мутаций и отбора. Рецессивные и доминантные мутации.
5. Использование ДНК-маркеров как новая эпоха в популяционной генетике.
6. Основные понятия этногеномики. Медианная сеть.
7. Половой отбор. Гипотезы о механизмах полового отбора, Генетическое разнообразие внутри популяций.
8. Аутосомные ДНК – маркеры, преимущества использования.
9. Гаплогруппы мтДНК: классификация, примеры распространения.
10. Гаплогруппы У-хромосомы: классификация, примеры распространения.
11. Молекулярные часы; использование в этногеномике. Принцип подсчета времени коалесценции для гаплогрупп мтДНК.

Ответы при устном опросе оцениваются максимально в 5 баллов.

- 5 баллов выставляется студенту, если полностью подготовился ко всем вопросам и ответил на дополнительные вопросы.
- 4 балла выставляется студенту, если полностью подготовился ко всем вопросам и ответил на дополнительные вопросы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- 3 балла выставляется студенту, если подготовился ко всем вопросам. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
- 0-2 баллов выставляется студенту, если не готов к вопросам и не ответил на дополнительные вопросы.

Рубежный контроль

Перечень вопросов для подготовки к контрольным работам

1. Количественная и качественная изменчивость организмов.
2. Модели генетической структуры вида.
3. Полиморфизм белков и нуклеиновых кислот.
4. Частоты генов и генотипов.
5. Правило Харди-Вайнберга.
6. Величина генетической изменчивости в популяции.
7. Полиморфность и гетерозиготность.
8. Факторы, определяющие уровень генетической изменчивости популяции и вида.
9. Механизмы поддержания генетического полиморфизма.
10. Понятие генетической структуры популяции.
11. Критерии вида, видообразование.
12. Эффект Валунда.
13. Концепция системной организации популяций.
14. Генетические процессы в современных популяциях человека.
15. Демографические проблемы крупных городов.
16. Накопление генетического груза в популяциях человека.
17. Проблемы генетики популяций малых народностей.
18. Миграции населения и их влияние на генетический состав популяций.
19. Гены предрасположенности и устойчивости к заболеваниям и их распространение в популяциях человека.

Защита контрольной работы (Модуль 1)

- 10 баллов выставляется студенту, если верно ответил на все вопросы контрольной работы.
- 6-9 баллов выставляется студенту, если ответил на все вопросы контрольной работы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- 3-5 баллов выставляется студенту, если ответил на более чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
- 0-2 баллов выставляется студенту, если ответил на менее чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.

Защита контрольной работы (Модуль 2)

- 10 баллов выставляется студенту, если верно ответил на все вопросы контрольной работы.

- 6-9 баллов выставляется студенту, если ответил на все вопросы контрольной работы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- 3-5 баллов выставляется студенту, если ответил на более чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
- 0-2 баллов выставляется студенту, если ответил на менее чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности

Вопросы к зачету по дисциплине «Популяционная генетика»

1. Оценка частот генов. Правило Харди-Вайнберга
2. Генетические факторы эволюции: мутации, дрейф генов, миграции, генный поток, отбор, инбридинг.
3. У-хромосомные ДНК – маркеры, преимущества использования.
4. Вид как качественный этап эволюционного процесса. Видообразование.
5. Митохондриальные ДНК – маркеры, преимущества использования.
6. Способы видообразования. Симпатрическое видообразование.
7. Генетический груз популяций.
8. Однонуклеотидные замены (SNPs) и повторяющиеся последовательности генома и их использование в популяционной генетике.
9. Эффект основателя, эффект бутылочного горлышка, дрейф генов. Их значение для популяционной генетики.
10. Способы видообразования. Аллопатрическое видообразование.
11. Популяция как элементарная единица эволюции. Структура популяции.
12. Синтетическая теория эволюции.
13. Цели и задачи популяционной генетики. Генетические параметры популяции.
14. Построение филогенетических древ. Реконструкции филогении.
15. Генетическая структура популяции.
16. Этногеномика. Этногеномика как новый этап в изучении эволюции человека.
17. Типы генетического отбора (стабилизирующий отбор, дизруптивный отбор и движущий отбор).
18. Инбридинг, инбредная депрессия.
19. Типы аллельных взаимодействий.
20. Критерии вида
21. Генетический дрейф. Мутации и скорость мутирования.
22. Значение генетики популяций для теории и практики.
23. Поток генов и структура популяций.
24. Изменение аллельной частоты под действием мутаций. Прямые и обратные мутации.
25. Генетическая изменчивость (нуклеотидная аминокислотная изменчивость, видимый полиморфизм, мутантные и летальные аллели, полигенные признаки).
26. Баланс мутаций и отбора. Рецессивные и доминантные мутации.
27. Анализ отцовства и идентификация личности.
28. Численность и плотность популяции. Динамика численности (рождаемость, смертность).
29. Экологические стратегии популяций.
30. Использование ДНК-маркеров как новая эпоха в популяционной генетике.
31. Основные понятия этногеномики. Медианная сеть.

32. Половой отбор. Гипотезы о механизмах полового отбора, Генетическое разнообразие внутри популяций.
33. Аутосомные ДНК – маркеры, преимущества использования.
34. Гаплогруппы мтДНК: классификация, примеры распространения.
35. Гаплогруппы У-хромосомы: классификация, примеры распространения.
36. Молекулярные часы; использование в этногеномике. Принцип подсчета времени коалесценции для гаплогрупп мтДНК.

Результаты оценки теоретических знаний оцениваются по следующим критериям: зачтено - от 60 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов), не зачтено — от 0 до 59 баллов

Критерии оценивания:

- «зачет» выставляется, если выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, допускаются незначительные неточности; продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент ответил на все дополнительные вопросы.

- «незачет» выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

Рейтинг-план дисциплины
ПОПУЛЯЦИОННАЯ ГЕНЕТИКА

Направление **Биология** Направленность (профиль) подготовки **Общая биология**
курс **5**, семестр **2**

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 Генетические факторы эволюции. Правило Харди-Вайнберга.				
Текущий контроль				30
1. Аудиторная работа (на практических и лабораторных занятиях)	3	4	8	12
2. Выполнение домашних заданий	4	3	8	12
3. Письменная контрольная работа	3	2	5	6
Рубежный контроль				
1. Тест	0,5	1	8	10
Модуль 2 Генетическая изменчивость популяций				
Текущий контроль				30
1. Аудиторная работа (на практических и лабораторных занятиях)	2	6	10	12
2. Письменная контрольная работа	3	2	5	6
3. Выполнение индивидуальных	4	3	8	12

домашних заданий				
Рубежный контроль				
1. Тест	1	1	8	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических и лабораторных занятий			0	-10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических занятий			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет				20
Поощрительные баллы				
Активная работа на аудиторных занятиях				10
Итого			60	110

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

5.1 Основная литература

Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов высших учебных заведений. – 2-е издание, перераб. и доп. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2010 с.: ил. – 48 шт.

5.2 Дополнительная учебная литература

1.Иванов В.И., Барышникова Н.В., Билеева Д.С., Дадали Е.Л., Константинова Л.М., Кузенова О.В., Поляков А.В. Генетика. Учебник для вузов/ Под ред. Академика РАМН Иванова В.И. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 638 с.: ил. – 48

2.Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика: Учеб. пособие. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та: Сиб. унив. Изд-во, 2002. – 459 с.: ил. – 35 шт.

3.Мустафин Р.Н., Нургалиева А.Х., Прокофьева Д.С., Хуснутдинова Э.К. Анализ генома человека: учебное пособие – Уфа: РИЦ БашГУ, 2016 – 80 с. – 29 шт.

4.Э. МакКонки Геном человека – М.: Техносфера, 2014. – 288 с. – 24 шт.

5.3 Перечень методических указаний

5.4 Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система «ЭБ УУНиТ» - <https://elib.bashedu.ru/>

2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>

3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

4. Электронный каталог Библиотеки УУНиТ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

7.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория № 306.	Лекции Лабораторные Занятия Практические занятия	Учебная и специализированная мебель, технические средства обучения, учебное оборудование, трибуна, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия с тематическими иллюстрациями, доска, лабораторное оборудование, мультимедиа-проектор BenQ MX660, экран настенный Classic Norma 244*183, микроскопы Биомед 2, весы аналитические и электронные, холодильник, анализатор, термостат ТС-1/180СПУ, центрифуга ОПН-3М, шкаф вытяжной, шкаф для хранения хим. реактивов, информационные, пособия, реактивы, реагенты, красители, питательные среды, демонстрационные плакаты.
Аудитория № 313	Помещения для самостоятельной работы	Демонстрационная доска, проектор – 1 Учебная и специализированная мебель, трибуна, учебно-наглядные пособия, доска, компьютеры (7 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) УУНиТ, сеть Wi-Fi, мультимедиа проектор, экран.
Аудитория № 325	Помещения для самостоятельной работы	Учебная и специализированная мебель, технические средства обучения, учебное оборудование, в том числе: трибуна, компьютеры (12 шт.) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) УУНиТ, мультимедиа проектор, экран.
Аудитория № 248	Помещения для самостоятельной работы	Учебная и специализированная мебель, компьютеры – 10 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) УУНиТ, стенд «Мир ПК», учебно-наглядные пособия.