

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 23.03.2026 09:03:34
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ**

Утверждено:

на заседании кафедры биологии, экологии и химии
протокол № 4 от 23.11.2022 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП/Онина С.А.

Согласовано:

Председатель УМК
факультета биологии и химии
подписано ЭЦП/Чудинова Т.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для очно-заочной формы обучения**

Геном человека

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки
Биомедицина

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Старший преподаватель, к. б.н.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП/Лобов С.Л.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
--	--

Для приема: 2022 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Лобов С.Л.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биологии, экологии и химии протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	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 дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	15
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	16
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	16

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

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий (ПК-2);	ПК-2.1. Знает	Знает методику осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий
		ПК-2.2. Умеет	Умеет осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий
		ПК-2.3. Владеет	Владеет навыками осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий
	Способен выполнить отбор проб для проведения микробиологических работ (ПК-4);	ПК-4.1. Знает	Знает методику выполнения отбор проб для проведения микробиологических работ
		ПК-4.2. Умеет	Умеет выполнять отбор проб для проведения микробиологических работ
		ПК-4.3. Владеет	Владеет способностью выполнять отбор проб для проведения микробиологических работ

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геном человека» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Цель изучения дисциплины: углубить базовые знания по современным методам картирования геномов и анализа протеомов организмов, продемонстрировать сферы применения геномики.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Геном человека» на 5 семестр

очно-заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	35.2
лекций	12
практических/ семинарских	22
лабораторных	0
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	38
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	34.8

Форма контроля:

Экзамен 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		лекции,	практические занятия,	семинарские занятия,	лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			
		Лек	П	Эк	СР С			
3 курс / 5 семестр								
1	<p>Введение. Открытие существования генов. Развитие генетики как науки</p> <p>Понятие о наследственности, история изучения наследственности, причуды наследственности, изменение наследственности, бессознательный и методический отбор. Демонстрация: портреты Г. Менделя, Н.И. Вавилова, Ч. Дарвина, Т. Моргана, таблицы, иллюстрирующие схемы наследования признака. История открытия, основные выводы и понятия. Возникновение генной инженерии до своего рождения: поиски, эксперименты, открытия. Демонстрация: портреты Г. Менделя, Н.И. Вавилова, Ч.</p>	2	2		6	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2,3</p> <p>Доп. лит-ра №№ 1,2,3,4</p>	Групповой опрос	Тестирование

	Дарвина, Т. Моргана.							
2	Современное состояние и перспективы развития Международной программы «Геном человека».. Геном человека, основные черты организации. Международный проект «Геном человека» Методы изучения генома человека. Современное состояние и перспективы развития Международной программы «Геном человека»	2	4		6	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра №№ 1,2,3,4	Групповой опрос	Тестирование
3	Функциональная геномика и биоинформатика Функциональная геномика и биоинформатика. Геномика и эволюция. Этногеномика.	2	4		7	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра №№ 1,2,3,4	Групповой опрос	Тестирование
4	Протеомика Пространственная структура белков Методы предсказания пространственных структур белков. Механизмы формирования пространственных структур биологических макромолекул. Банки белковых структур Компьютерное моделирование взаимодействия биологических молекул Методы сравнения пространственных структур биологических макромолекул. Методы моделирования взаимодействий между макромолекулярными комплексами. Молекулярная графика.	2	4		7	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра №№ 1,2,3,4	Групповой опрос	Тестирование
5	Оценка генетической	2	4		5	Осн. лит-ра №№	Групповой опрос	Тестирование

	<p>предрасположенности к наследственно обусловленным заболеваниям.</p> <p>Современные генетические технологии и персонализированная медицина. Генетические основы канцерогенеза. Фармакогенетика и фармакогеномика. Генетический контроль метаболизма лекарственных препаратов. Экологическая генетика. Экологически обусловленные заболевания человека. Оценка генетического риска. Этические проблемы</p>					1,2,3 Доп. лит-ра №№ 1,2,3,4		
6	<p>Генная инженерия и генная терапия. Будущее геномики.</p> <p>Задачи и методология генетической инженерии. Методы выделения и синтеза генов. Векторы эукариот. Дрожжи как объекты генетической инженерии. Проблемы генотерапии. Значение генетической инженерии для решения задач медицины Социальные и этические аспекты генетической инженерии.</p>	2	4		7	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра №№ 1,2,3,4	Групповой опрос	Тестирование
7	Экзамен			1	36			
Итого по 3 курсу 5 семестру		12	22	1	74			
Итого по дисциплине		12	22	1	74			

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

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

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий (ПК-2);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ПК-2.1. Знает	Знает методику осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ПК-2.2. Умеет	Умеет осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ПК-2.3. Владеет	Владеет навыками осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

Код и формулировка компетенции: Способен выполнить отбор проб для проведения микробиологических работ (ПК-4);

Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)

компетенции					
ПК-4.1. Знает	Знает методику выполнения отбор проб для проведения микробиологических работ	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ПК-4.2. Умеет	Умеет выполнять отбор проб для проведения микробиологических работ	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ПК-4.3. Владеет	Владеет способностью выполнять отбор проб для проведения микробиологических работ	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-2.1. Знает	Знает методику осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Примерный перечень тестовых заданий
ПК-2.2. Умеет	Умеет осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Примерный перечень тестовых заданий
ПК-2.3. Владеет	Владеет навыками осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Групповой опрос
ПК-4.1. Знает	Знает методику выполнения отбор проб для проведения микробиологических работ	Примерный перечень тестовых заданий

ПК-4.2. Умеет	Умеет выполнять отбор проб для проведения микробиологических работ	Примерный перечень тестовых заданий
ПК-4.3. Владеет	Владеет способностью выполнять отбор проб для проведения микробиологических работ	Групповой опрос

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

Примерный перечень тестовых заданий

1. В каком геле идет электрофорез при секвенировании ДНК методом Максама-Гилберта? а. Не требуется электрофорез б. В агарозном с. В агарозном и полиакриламидном d. В полиакриламидном 2. Что улавливает прибор в результате комплиментарного присоединения dNTP при пиросеквенировании? а. Радиоактивная метка б. Квант света с. Выделение пирофосфата d. Протон H⁺ 3. Какие модифицированные нуклеотиды используются при секвенировании по методу Solexa/Illumina? а. Не требуется модификация нуклеотидов б. Нуклеотиды с 32P радиоактивной меткой с. Дидезоксинуклеотиды d. 3'-О-азидометил 2'-деоксинуклеозидтрифосфат 4. Каким методом был секвенирован геном человека? а. Методом Сэнгера б. Секвенированием нового поколения с. Методом Максама-Гилберта d. Секвенированием третьего поколения

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Групповой опрос

1. Структурно-функциональная организация наследственного материала человека 2. Классификация генов. Молекулярные основы регуляции экспрессии генов у человека. 3. Программа «Геном человека»: общая характеристика. 4. Методы изучения генома человека. Молекулярная цитогенетика и хромосомная патология человека. 5. Молекулярно-генетические методы анализа генома человека. Способы детекции мутаций в генах наследственных заболеваний: прямое секвенирование, ПЦР, ПДРФ-анализ. 6. Возможности применения достижений программы «Геном человека» в клинической практике. 7. Способы преимплантационной диагностики наследственной патологии человека. 8. Особенности

пренатальной диагностики наследственных болезней.9. Генетика многофакторных заболеваний человека Генетические основы канцерогенеза.10. Пресимптоматическая диагностика и прогнозирование генетического риска развития наследственной и наследственно обусловленной патологии человека.11. Биоинформатика12. Геном человека и персонализированная медицина13. Генетический контроль активности и функционирования системы биотрансформации ксенобиотиков.14. Оценка индивидуальной чувствительности и прогнозирование эффективности терапии15. Генная инженерия и генная терапия на службе здравоохранения. Перспективы развития программы «Геном человека» и будущее медицины.16. 1. Международная программа «Геном человека».

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения группового опроса

Критерии оценивания группового опроса:

Развернутый ответ студентов должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка **«отлично»** ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 3 курс / 5 семестр

1. Структурно-функциональная организация наследственного материала человека
2. Классификация генов. Молекулярные основы регуляции экспрессии генов у человека.
3. Программа «Геном человека»: общая характеристика.
4. Методы изучения генома человека. Молекулярная цитогенетика и хромосомная патология человека.

5. Молекулярно-генетические методы анализа генома человека. Способы детекции мутаций в генах наследственных заболеваний: прямое секвенирование, ПЦР, ПДРФ-анализ.
6. Возможности применения достижений программы «Геном человека» в клинической практике
7. Способы преимплантационной диагностики наследственной патологии человека.
8. Особенности пренатальной диагностики наследственных болезней.
9. Генетика многофакторных заболеваний человека Генетические основы канцерогенеза.
10. Геном человека и персонализированная медицина
11. Генетический контроль активности и функционирования системы биотрансформации ксенобиотиков.
12. Оценка индивидуальной чувствительности и прогнозирование эффективности терапии
13. Генная инженерия и генная терапия на службе здравоохранения. Перспективы развития программы «Геном человека» и будущее медицины.
14. Пространственная структура белков. Методы предсказания пространственных структур белков.
15. Механизмы формирования пространственных структур биологических макромолекул. Банки белковых структур.
16. Компьютерное моделирование взаимодействия биологических молекул. Методы сравнения пространственных структур биологических макромолекул.
17. Методы моделирования взаимодействий между макромолекулярными комплексами. Молекулярная графика.

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ Кафедра биологии, экологии и химии	
Дисциплина: Геном человека очно-заочная форма обучения 3 курс 5 семестр	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 06.03.01 Биология Профиль: Биомедицина
Экзаменационный билет № 1 1. Классификация генов. Молекулярные основы регуляции экспрессии генов у человека.	
Дата утверждения: __.__.____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16 баллов** 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;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература

1. Бочков, Н. П. Клиническая генетика [Электронный ресурс]: учебник / Н. П. Бочков. - 3-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2004. - 480 с.
2. Мутовин, Г. Р. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии : учебное пособие для студ. вузов, обучающихся по направлению 020200 "Биология", спец. 020206 "генетика" и смежным спец. рек. УМО по классическому университетскому образованию / Г. Р. Мутовин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Гэотар Медиа, 2010. - 832 с.
3. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс] / Жимулев И. Ф. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007 .— 480с.
URL:<http://www.biblioclub.ru/book/57409/>

Дополнительная литература

1. Спейчер М.Р., Антонаракис С.Е., Мотулски А.Г. (Ред.). Генетика человека по Фогелю и Мотулски: проблемы и подходы. Изд. 4 Speicher M.R., Antonarakis S.E., Motulsky A.G. «Vogel and Motulsky's Human Genetics. Problems and Approaches». (In Russian). 2013. 1056 с.
2. Кребс Дж., Килпатрик С., Голдштейн Э. Гены по Льюину Изд. 3 2020. 920 с. ISBN 978-5-00101-249-8.
3. Наследственные болезни. Национальное руководство : руководство / Российское о-во медицинских генетиков, Ассоциация медицинских обществ по качеству ; гл. ред. Н. П. Бочков, Е. К. Гинтер, В. П. Пузырев. - М. : Гэотар Медиа, 2013. - 935 с.

4. Юров, И. Ю. Геномные и хромосомные болезни центральной нервной системы : молекулярные и цитогенетические аспекты : научное издание / И. Ю. Юров, С. Г. Ворсанова, Ю. Б. Юров. - М. : МЕДПРАКТИКА-М, 2014. - 384 с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Программное обеспечение

1. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
2. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения

Аудитория 24(БФ)	Для хранения оборудования	Принтер canon 2900, ксерокс canon fc-206, ноутбук asus, учебно-методическая литература. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows
Аудитория 26(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Мультимедиапроектор vivitek l837, доска, модель днк, учебная мебель, интерактивная доска classic sofution cs-ir-85ten, учебно-наглядные пособия, учебно-методическая литература.
Аудитория 42(БФ)	Для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе, принтер canon, учебная мебель. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	Ксерокс kyosera, принтер canon lbr 810, компьютеры в сборе, учебная мебель на 100 посадочных мест, учебно-методические материалы.