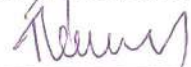


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВИСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России)

Кафедра биологии с курсом медицинской генетики

Согласовано:
Декан ФПК и ППС


«23» 05 2019 года

Утверждаю:
Проректор по ЛР и ПО


В.А. Крутова
«23» 05 2019 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Молекулярно-генетические исследования»
(наименование дисциплины)

Для специальности 31.08.05 «Клиническая лабораторная диагностика»
(наименование и код специальности)

Факультет повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов
(наименование факультета)

Кафедра биологии с курсом медицинской генетики
(наименование кафедры)


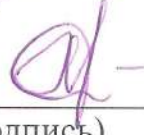
Форма обучения ординатура

Общая трудоемкость дисциплины **1 ЗЕ, 36 часов**

Итоговый контроль (экзамен, зачет) зачет

Рабочая программа учебной дисциплины «Молекулярно-генетические исследования» для специальности «Клиническая лабораторная диагностика» составлена на основании ФГОС высшего образования по специальности 31.08.05 «Клиническая лабораторная диагностика» (уровень подготовки кадров высшей квалификации)», утвержденного Приказом Минобрнауки России от 25.08.2014 N1047 и учебного плана по специальности «Клиническая лабораторная диагностика»

Разработчики рабочей программы:

Зав.кафедрой, профессор, д.м.н. _____ (должность, ученое звание, степень)	 _____ (подпись)	И.И.Павлюченко _____ (расшифровка)
Доцент кафедры, доцент., к.м.н., _____ (должность, ученое звание, степень)	 _____ (подпись)	К.Ю.Лазарев _____ (расшифровка)

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
биологии с курсом медицинской генетики**

« _____ » _____ 20 ____ г., протокол заседания № _____

Заведующий кафедрой биологии с курсом медицинской генетики профессор,
докт.мед.наук

(должность, ученое звание,
степень)



(подпись)

И.И.Павлюченко

(расшифровка)

Рецензент Заведующий кафедрой общей и клинической патофизиологии генетики, профессор, д.м.н. Каде А.Х.

Согласовано на заседании методической комиссии ФПК и ППС
Протокол № 13 от 23.05 2019 года

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологии с курсом медицинской генетики

Согласовано:
Декан ФПК и ППС

Утверждаю:
Проректор по ЛР и ПО

_____ (ФИО) _____ (ФИО)
«__» _____ 20__ года «__» _____ 20__ года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Молекулярно-генетические исследования»
(наименование дисциплины)

Для специальности 31.08.05 Клиническая лабораторная диагностика
(наименование и код специальности)

Факультет повышения квалификации и профессиональной
переподготовки специалистов
(наименование факультета)

Кафедра биологии с курсом медицинской генетики
(наименование кафедры)

Форма обучения очная

Общая трудоемкость дисциплины 1 / 36 (зачетных единиц, всего часов)

Итоговый контроль (экзамен, зачет) - зачет

Рабочая программа учебной дисциплины «Молекулярно-генетические исследования» по специальности 31.08.05 Клиническая лабораторная диагностика составлена на основании ФГОС ВО по 31.08.05 Клиническая лабораторная диагностика, утвержденной Министерством образования и науки Российской Федерации Приказ N 1072 от 25 августа 2014 г.

Разработчики рабочей программы:

Зав.кафедрой биологии с курсом

медицинской генетики

профессор д.м.н.

_____ (должность, ученое звание, степень)

_____ (подпись)

И.И.Павлюченко

_____ (расшифровка)

доцент к.м.н.

_____ (должность, ученое звание, степень)

_____ (подпись)

К.Ю.Лазарев

_____ (расшифровка)

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
биологии с курсом медицинской генетики**

название кафедры

« _____ » _____ 20 ____ г., протокол заседания _____

Заведующий кафедрой

биологии с курсом

медицинской генетики

профессор д.м.н.

_____ (подпись)

И.И.Павлюченко

Рецензент:

Заведующий кафедрой общей и

клинической патофизиологии

профессор

А.Х.Каде

Согласовано на заседании методической комиссии ФПК и ППС

Протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ года

Председатель

профессор

Заболотских И.Б.

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цели и задачи

Цель изучения дисциплины - знакомство с современными достижениями молекулярной генетики и их применением в клинической практике.

Задачи направлены на:

1. Понимание природы наследственных моногенных и полигенных (мультифакториальных) заболеваний, причин широкого клинического полиморфизма этиологически единых форм и генетической гетерогенности клинически сходных состояний. Изучение молекулярных механизмов развития наиболее распространенных внутренних, хирургических, нервных, онкологических и др. заболеваний.
2. Приобретение знаний и выработку навыков по молекулярно-генетической диагностике наиболее распространенных форм наследственной патологии.
3. Формирование представления целей, сущности и возможностей современных методов молекулярно-генетической диагностики.

2.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП по специальности 31.08.05 Клиническая лабораторная диагностика.

2.2.1. Учебная дисциплина «Молекулярно-генетические исследования» относится к специальности 31.08.05 Клиническая лабораторная диагностика и относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.3.1. Перечислить виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:

Выпускник, освоивший программу ординатуры, должен обладать следующими универсальными и профессиональными (профилактическая, диагностическая, психолого-педагогическая деятельность) компетенциями.

2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК) и профессиональных (ПК) компетенций:

п /№	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
		Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	3	4	5	6	7
1.	Готовностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (УК-1);	- роль молекулярно-генетических факторов в формировании различных классов болезней человека; - груз наследственной патологии в медицинском аспекте.	- Оценивать и анализировать эпидемиологические данные по распространенности наследственных и врожденных заболеваний в различных популяциях; - давать оценку вклада молекулярно-	- Методологией по использованию современных достижений молекулярной генетики для улучшения здоровья населения, качества оказания медицинской помощи и профилактики наследственных заболеваний	Опрос, тестирование, защита рефератов

1	3	4	5	6	7
			генетических факторов в развитие различных классов болезней человека		
2.	Толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (УК-2)	Биоэтические аспекты медико-генетического консультирования больных наследственной патологией и членов их семей, пренатальной молекулярно-генетической диагностики заболеваний, а также пре-симптоматической диагностики наследственных болезней	Объяснить пациенту в доступной для него форме сущность результатов молекулярно-генетического тестирования и связанными с ним последствиями личного, семейного и социального характера; ориентировать пациента на самостоятельный выбор репродуктивного поведения при установленном риске наследственного заболевания; - хранить конфиденциальность информации о результате молекулярно-генетических исследований пациента и членов его семьи.	- Навыками общения с пациентами и его родственниками, имеющими различный социальный статус; - навыками разъяснения пациенту и его родственникам сущности молекулярно-генетического тестирования и результатов исследования; оказания помощи в принятии правильного решения.	Опрос, тестирование, защита рефератов

1	3	4	5	6	7
3.	<p>Готовность к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития (ПК-1)</p>	<p>- методы молекулярно-генетической диагностики наследственной и мультифакториальной патологии человека; - подходы к профилактике наследственных заболеваний с использованием результатов генотипирования, методы пренатальной ДНК-диагностики наследственных болезней</p>	<p>осуществлять выбор профилактических молекулярно-генетических мероприятий, направленных на предупреждение вероятности возникновения наследственной и мультифакториальной патологии у пациента и членов его семьи; сформулировать показания для проведения современных молекулярно-генетических методов диагностики патологии человека и интерпретировать их результаты; сформулировать показания для проведения пренатальной молекулярно-генетической диагностики</p>	<p>методологией проведения профилактических мероприятий по предупреждению возникновения наследственных и мультифакториальных заболеваний на основе генотипирования пациента.</p>	<p>Опрос, тестирование, защита рефератов</p>
4.	<p>Готовность к определению у пациентов патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (МК-5)</p>	<p>- общие принципы и особенности молекулярно-генетической диагностики наследственных заболеваний;</p>	<p>объяснить, с точки зрения молекулярной генетики, характер отклонений в ходе развития, которые могут привести к</p>	<p>интерпретацией результатов молекулярно-генетического типирования.</p>	<p>Опрос, тестирование, защита рефератов</p>

1	3	4	5	6	7
		<p>- показания для молекулярно-генетической диагностики.</p>	<p>формированию вариантов аномалий и пороков; - интерпретировать результаты молекулярно-генетических исследований больных с наследственными заболеваниями.</p>		
5.	<p>Готовность к формированию у населения, пациентов и членов их семей мотивации, направленной на сохранение и укрепление своего здоровья и здоровья окружающих (ПК-10)</p>	<p>- медико-генетические знания о современных возможностях использования молекулярно-генетического тестирования в профилактике наследственной, мультифакториальной и врожденной патологии у пациентов и их родственников; - общие принципы и особенности молекулярно-генетической диагностики наследственных заболеваний; - показания для молекулярно-генетической диагностики.</p>	<p>- объяснить пациенту в доступной для него форме результат молекулярно-генетического тестирования и связанными с ним последствиями личного, семейного и социального характера; - ориентировать пациента на самостоятельный выбор репродуктивного поведения при выявленных неблагоприятных генотипах генов предрасположенности к мультифакториальным заболеваниям; - хранить конфиденциальность информации о результатах наследственном заболевании у пациента и членов его семьи.</p>	<p>- распространение медицинских знаний о современных возможностях использования молекулярно-генетического тестирования в профилактике наследственной, мультифакториальной и врожденной патологии у пациентов и их родственников;</p>	<p>Опрос, тестирование, защита рефератов</p>

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов/зачетных единиц
1		2
Аудиторные занятия (всего), в том числе:		48 / 1,3
Лекции (Л)		8
Семинары (С)		-
Практические занятия (ПЗ)		16
Самостоятельная работа (СР), в том числе:		12
<i>История болезни (ИБ)</i>		-
<i>Курсовая работа (КР)</i>		-
<i>Реферат (Реф)</i>		-
<i>Расчетно-графические работы (РГР)</i>		-
<i>Подготовка к занятиям (Подг)</i>		4
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		6
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		2
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	+
	экзамен (Э)	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	час. ЗЕТ	36 / 1

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.2.1. Содержание разделов (модулей) дисциплины

Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов, модульные единицы)
1.	УК-1	Молекулярная генетика как область знаний и фундаментальная медико-биологическая дисциплина.	Исторические аспекты молекулярной генетики. Геном человека, методы его изучения.
2.	ПК-1, ПК-5.	Современные проблемы и методы молекулярной генетики.	Современные методы выделения нуклеиновых кислот. Амплификационные методы, применяемые в ДНК-диагностике. Электрофоретическая детекция нуклеиновых кислот. Амплификация в реальном времени. Технологии секвенирования нуклеиновых кислот.
3.	УК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-10.	Молекулярно-генетическая диагностика в практической медицине.	Генетические основы предрасположенности к мультифакториальным заболеваниям. ДНК-маркеры в профилактике мультифакториальных заболеваний.

3.2.2. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий

п/№	Год обучения	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	С	ПЗ	СР	всего	
1	2	Молекулярная генетика как область знаний и фундаментальная медико-биологическая дисциплина.	4			2	6	Опрос, тестирование, ситуационные задачи, защита рефератов
2	2	Современные проблемы и методы молекулярной генетики.	2		2	4	8	Опрос, тестирование, ситуационные задачи, защита рефератов
3	2	Молекулярно-генетическая диагностика в практической медицине.	2		14	6	22	Опрос, тестирование, ситуационные задачи, защита рефератов
		Итого:	8	-	16	12	36	

3.2.3. Название тем лекций и количество часов изучения учебной дисциплины

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Всего часов	
		1 год	2 год
1.	Исторические аспекты молекулярной генетики.	-	2
2.	Геном человека, методы его изучения.	-	2
3.	Генетические основы предрасположенности к мультифакториальным заболеваниям. ДНК-маркеры в профилактике мультифакториальных заболеваний.	-	2
4.	Современные методы молекулярной генетики в профилактике наследственной патологии человека.	-	2
	Итого	-	8

3.2.4. Название тем практических занятий и количество часов учебной дисциплины (модуля)

п/№	Название тем практических занятий дисциплины	Всего часов	
		1 год	2 год
1	2	3	4
1.	Современные методы выделения нуклеиновых кислот.	-	4
2.	Амплификационные методы, применяемые в ДНК-диагностике.	-	4
3.	Электрофоретическая детекция нуклеиновых кислот.	-	4
4.	Амплификация в реальном времени.	-	4
	Итого		16

3.2.5. Название тем семинаров и количество часов учебной дисциплины (модуля)

п/№	Название тем семинаров дисциплины	Всего часов	
		1 год	2 год
	Итого	-	-

3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

3.3.1. Виды СР

№ п/п	Год обучения	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	2	Молекулярная генетика как область знаний и фундаментальная медико-биологическая дисциплина.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, написание рефератов	2
2.		Современные проблемы и методы молекулярной генетики.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, написание рефератов	4
3.		Молекулярно-генетическая диагностика в практической медицине.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, написание рефератов	6
ИТОГО				12

3.3.2. Примерная тематика рефератов

1. Геномика, цели, подходы, основные достижения и их значение для развития молекулярной медицины.
2. Структура генома человека.
3. Изменчивость генома.
4. Методы экстракции нуклеиновых кислот.
5. Полимеразная цепная реакция. (Цели использования. Необходимые реактивы. Принципы, последовательные этапы метода. Технические условия проведения реакции и ее достоинства. Организация ПЦР-лаборатории).
6. Полимеразная цепная реакция в режиме реального времени. Возможности.
7. Методы детекции точковых мутаций.
8. Секвенирование.
9. Капиллярный электрофорез.
10. Выделение ДНК из трудных источников.
11. Сравнение ДНК разных видов организмов в аспекте молекулярной эволюции.
12. Роль некодирующих последовательностей ДНК в эволюции.
13. Сравнительная геномная гибридизация.
14. Исследование профилей экспрессии генов.

Контрольные вопросы дисциплины

1. Геном человека и генетический полиморфизм.
2. Генные сети и гены предрасположенности. Концепция генных сетей
3. Формализованное описание элементарных структур и событий в генных сетях
4. Классификация генных сетей и анализ характерных примеров
5. Методы анализа генетического полиморфизма.
6. Классификация методов ДНК-диагностики.
7. Методы экстракции нуклеиновых кислот.
8. Полимеразная цепная реакция.
9. Полимеразная цепная реакция в режиме реального времени. Возможности.
10. Методы детекции точковых мутаций.
11. Секвенирование.
12. Гены-кандидаты мультифакториальных заболеваний с нарушениями жизненно важных функций организма.

13. Гены предрасположенности к бронхиальной астме.
14. Гены предрасположенности к остеопорозу.
15. Гены предрасположенности к сахарному диабету.
16. Гены предрасположенности к нейродегенеративным заболеваниям.
17. Гены предрасположенности к артериальной гипертензии.
18. Гены предрасположенности к тромбофилии.
19. Геномика акушерской патологии (эндометриоз, невынашивание беременности, гестоз).
20. Новые направления предиктивной медицины (нутригеномика, фармакогенетика, токсикогеномика).
21. Проблемы и перспективы клинической фармакогенетики.
22. Генетический паспорт.

3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	Год обучения	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	К-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	2	ВК ТК	Молекулярная генетика как область знаний и фундаментальная медико-биологическая дисциплина.	Опрос, тестирование	5	5
2.	2	ТК	Современные проблемы и методы молекулярной генетики.	Опрос, тестирование	5	5
3.	2	ТК ПК	Молекулярно-генетическая диагностика в практической медицине.	Опрос, тестирование	5	5

3.4.2. Примеры оценочных средств:

для входного контроля (ВК)	Для денатурации ДНК требуется
	<ol style="list-style-type: none"> 1. щелочной рН 2. кислый рН 3. нейтральный рН 4. кислый рН и высокая температура 5. щелочной рН и высокая температура
	Авторы модели двойной спирали ДНК
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Натансом и Смитом 2. Хуго де Фриз и фон Чермак 3. У.Бэтсон 4. Т.Морган 5. Дж. Уотсон и Ф. Крик
	К молекулярно-генетическим методам относят
	<ol style="list-style-type: none"> 1. кариотипирование 2. полимеразную цепную реакцию 3. иммунофлюоресцентный 4. секвенирование 5. иммуногистохимический
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Генетический код, его свойства. 2. Структура генома человека. 3. Мутации наследственного аппарата на молекулярном уровне его организации.

для текущего контроля (ТК)	Генная сеть – это
	1. совокупность взаимодействующих генов одного организма 2. гены одной популяционной группы 3. система генов, ответственных за синтез ферментов последовательно протекающих реакций 4. совокупность координировано экспрессирующихся генов, их белков и взаимосвязей между ними 5. гены группы сцепления
	Температура денатурации ДНК (°С)
	1. 0 2. 25 3. 37 4. 65 5. 100
	Для проведения амплификации в реальном времени реакционная смесь должна содержать
	1. смесь нуклеотидов 2. полимеразу и Mg 3. буфер 4. праймеры и зонды 5. гипертоническую среду
	1. Полимеразная цепная реакция в режиме реального времени. Возможности. 2. Гены предрасположенности к бронхиальной астме. 3. Генетический паспорт.
для промежуточного контроля (ПК)	1. Генные сети и гены предрасположенности. Концепция генных сетей 2. Методы анализа генетического полиморфизма. 3. Классификация методов ДНК-диагностики.

3.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.5.1. Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1.	Клиническая генетика: учебник.	Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011	2	2
2.	Медицинская генетика: учеб. пособие	Ньюсбаум Р.Л.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010	1	1
3.	Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии: учеб. пособие.	Мутовин Г.Р.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010	1	-
4.	Генетика человека по Фогелю и Мотульски. Проблемы и подходы.	Спейчер М.Р.	СПб.: Изд-во Н-Л, 2013	1	-

3.5.2. Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8

1	2	3	4	7	8
1.	Генетика: учебник	Иванов В.А.	М.: Академкнига, 2007	1	1
2.	Основы медицинской и клинической генетики: учеб. пособие.	Савченко А.Ю.	ОмскаяГМА Росздрава, 2008	3	-
3.	Генетика человека с основами общей генетики: рук. для самоподготовки.	Н.А.Курчанов	СПб.: СпецЛит, 2010.	1	-
4.	Генетический паспорт — основа индивидуальной и предиктивной медицины	Под ред. В. С. Баранова	СПб.: Изд-во Н-Л, 2009.	-	1
5.	Клиническая фармакогенетик: Учебное пособие.	Сычев Д.А., Раменская Г.В., Игнатъев И.В., Кукес В.Г.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007	-	1 (электронная версия)
6.	Наследственные болезни: национальное руководство.	под. ред. акад. РАМН Н.П. Бочкова, акад. РАМН Е.К. Гингера, акад. РАМН В.П. Пузырева.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.	-	1
7.	Семиотика наследственных болезней у детей (симптом-синдром-болезнь).	Новиков П.В.	М.: Триада-Х, 2009.	1	1
8.	Генетика. Учебник для вузов.	В.И.Иванов.	М. – 2007	-	1
9.	Экологическая генетика человека.	Спицын В.А.	М.: Наука, 2008.	-	2
10.	Генетическая инженерия.	Щелкунов С.Н.	Новосибирск, 2008.	-	1

Экземпляры учебно-методических разработок хранятся на кафедре.

**Перечень учебно-методических материалов,
разработанных на кафедре биологии с курсом медицинской генетики
КубГМУ**

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания, издательство, тираж	ГРИФ УМО, министерства, рекомендация ЦМС КубГМУ
1	2	3	4	5	6
1	Преимпрепционная профилактика и методы генетического анализа в акушерстве и гинекологии	учебное пособие	Карахалис Л.Ю., Пенжоян Г.А., Зайцева А.Т., Лазарев К.Ю., Корхмазова С.А.	Краснодар, КубГМУ, 2014	ЦМС ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России
2	Врожденные расщелины верхней губы и неба при наследственной синдромальной патологии.	учебное пособие	Голубцов В.И., Митропанова М.Н., Лазарев К.Ю.	Краснодар, КубГМУ, 2016	ЦМС ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России
3	Основы работы в лаборатории молекулярно-генетических исследований.	учебное пособие	Лазарев К.Ю., Брайко О.П.	Краснодар, КубГМУ, 2016	ЦМС ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России

1	2	3	4	5	6
4	Наследственные болезни. Национальное руководство. Краткое издание. Глава 18. Неонатальный скрининг на наследственные болезни.	монография	Матулевич С.А., Голихина Т.А. / под ред. акад. РАН Е.К. Гингер, акад. РАН В.П. Пузырев	Издательство: ГЭОТАР-Медиа, 2017	
5	Цитогенетический метод изучения наследственности человека.	учебное пособие	Корхмазова С.А., Зайцева А.Т., Павлюченко И.И.	Краснодар, КубГМУ, 2019	ЦМС ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России

3.5.3. Программное обеспечение, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.

Базы данных по клинике и диагностике наследственных заболеваний

1. Каталог наследственных признаков и заболеваний у человека В. Макьюсика (Online Mendelian Inheritance in Man): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Omim/searchomim.html>
2. Лондонская база данных по дисморфиям и множественным врожденным аномалиям (London Dysmorphology Database): <http://dhhmd.mdx.ac.uk/LDDDB/lddb.html>
3. Лондонская база данных по нейрогенетике (London Neurogenetics Database): <http://www.oup.co.uk/isbn/0-19-268730-1>
4. Австралийская база данных наследственным синдромам и недиагностируемым врожденным порокам развития (POSSUM, Pictures of Standard Syndromes and Undiagnosed Malformations): <http://www.possun.net.au/>
5. База данных по клинической генетике GeneClinics (Medical Genetics Knowledge Base): <http://www.geneclinics.org/>
6. База данных по лабораторной диагностике наследственных болезней (GeneTests, Directory of Medical Genetics Laboratories): <http://www.genetests.org/>
7. База данных по клинической диагностике редких наследственных заболеваний у детей (NORD, National Organization For Rare Disorders): <http://www.rarediseases.org/>
8. Справочник наследственных синдромов: http://dionis.sura.com.ru/DB_00195.HTM
9. База данных по педиатрической генетике (Disease-Pediatrics Database): <http://www.pedianet.com/news/illness/disease/disease.htm>
10. База данных по дисморфическим синдромам (Dysmorphic Syndromes, Features Listed for Syndrome): <http://www.hgmp.mrc.ac.uk/dhhmd-bin/>
11. База данных по клинической диагностике болезней и пороков у новорожденных (Neonatal Diseases and Abnormalities): <http://www.mic.ki.se/Diseases/c16.html>
12. База данных по МВПР (Multiple Congenital Anomaly / Mental Retardation): http://www.nlm.nih.gov/mesh/jablonski/syndrome_db.html

Геномные базы данных

1. Европейский институт биоинформатики (EBI, European Bioinformatics Institute): <http://www.ebi.ac.uk/>
2. Европейская лаборатория молекулярной биологии (EMBL, European Molecular Biology Laboratory): <http://www.embl-heidelberg.de/>
3. Геномная база данных (Ensembl, Human Genome Browser): http://www.ensembl.org/Homo_sapiens/
4. База данных по картированию генома человека (HGMP-RC, Human Genome Mapping Project Resource Centre): <http://www.hgmp.mrc.ac.uk/>
5. Геномная база данных (GDB, Genome Database): <http://www.gdb.org/gdb/>
6. База данных генам, их продуктам и их связям с болезнями (GeneCards): <http://bioinformatics.weizmann.ac.il/cards/>
7. База данных по мутациям генов у человека (HGMD, Human Gene Mutation Database): <http://www.uwcm.ac.uk/uwcm/mg/hgmd0.html>

8. База данных по геным сетям (GeneNet): <http://www.mgs.bionet.nsc.ru/mgs/>
9. Национальный центр информационных биотехнологий США. Национальная библиотека медицины США (NCBI, NLM): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Базы данных по клинической генетике мультифакториальных заболеваний и количественных признаков

1. Центр по исследованиям генетики мультифакториальных болезней (Center for Multifactorial Hereditary Disease Research): <http://www.cidr.jhmi.edu/>
2. Консорциум по генетике мультифакториальных признаков (Complex Trait Consortium): <http://www.complextrait.org/index.htm>
3. База данных по генетике и анализу количественных признаков (Genetics and Analysis of Quantitative Traits): http://nitro.biosci.arizona.edu/zbook/volume_1/vol1.html
4. База данных по статистическим методам в количественной генетике человека (Statistical Methods in Quantitative Genetics): <http://www.biostat.washington.edu/~steph/biostat578/index.html>

Адреса для поиска информации по генетике мультифакториальных заболеваний (поисковые сайты)

1. <http://www.pubmedcentral.gov/index.html#journals>
2. http://www2.ncbi.nlm.nih.gov/medline/query_form.html
3. <http://aacrjournals.org/search.dtl>
4. <http://hyper.ahajournals.org/search.dtl>
5. <http://amjpathol.org/search.dtl>
6. <http://physiology.org/search.dtl>
7. <http://annualreviews.org/search.dtl>
8. <http://asm.org/search.dtl>
9. <http://www.aspetjournals.org/search.dtl>
10. <http://atsjournals.org/search.dtl>
11. <http://biologists.org/search.dtl>
12. <http://bmjournals.com/search.dtl>
13. <http://journals.bmn.com/search>
14. <http://diabetesjournals.org/search.dtl>
15. <http://www.medicinedirect.com/journal/search>
16. <http://endojournals.org/search.dtl>
17. <http://highwire.stanford.edu>
18. <http://oupjournals.org/search.dtl>
19. <http://www.sciencedirect.com/>
20. <http://www.blackwell-synergy.com/servlet/useragent?func=showSearch>
21. <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/browsepj>
22. <http://www.gen.cam.ac.uk/Library/searching.html>
23. <http://www.medscape.com/index.html>
24. <http://www.mwsearch.com/>
25. <http://www.medwebplus.com>
26. <http://www.mednets.com/medschoolsdatabases.htm>
27. <http://www.searchenginewatch.com/>
28. <http://www.medisearch.co.uk/>
29. <http://www.drsref.com.au/search/>
30. <http://www.citeline.com/>
31. <http://www.accumedinfo.com/>
32. <http://www.biocrawler.com/>
33. <http://www.hon.ch/MedHunt/>

ЭЛЕКТРОННОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Организация и функционирование генома человека.

<http://web.indstate.edu/thcme/mwking/home.html>
<http://www.college.ru/biology/>,
<http://biosciednet.org/portal>
<http://genetics.about.com/science/genetics/cs/basicgenetics/index.htm>
<http://bio.1september.ru/>,
<http://dronisimo.chat.ru/homepage1/ob.htm>,
<http://bioword.narod.ru/>,
<http://learnbiology.narod.ru/>,
<http://www.biolog188.narod.ru/>
<http://webh01.ua.ac.be/hhh/>
<http://www.informika.ru/text/database/biology/>,
<http://humbio.ru/>
<http://biology.asvu.ru/>, <http://dronisimo.chat.ru/homepage1/ob.htm>
<http://molbiol.edu.ru/> , <http://obi.img.ras.ru/>, <http://www.informika.ru/text/database/biology/>
<http://www.bioinform.ru/>
<http://www.derm-hokudai.jp/ABCA12/>
<http://www.molgen.ua.ac.be/CMTMutations/>
<http://www.biology.washington.edu/fingerprint/dnaintro.html>

2. Генотип как целостная система.

<http://www.biology.washington.edu/fingerprint/dnaintro.html>
<http://genetics.about.com/science/genetics/cs/basicgenetics/index.htm>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>
<http://biosciednet.org/portal>
<http://web.indstate.edu/thcme/mwking/home.html>
http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/publicat/hgn/v1n1/01doehgp.shtml
<http://bio.1september.ru/>,
<http://dronisimo.chat.ru/homepage1/ob.htm>
<http://www.cdc.gov/genomics/hugenet/default.htm>
<http://www.derm-hokudai.jp/ABCA12/>
<http://www.molgen.ua.ac.be/CMTMutations/>

3. Типы наследования признаков.

<http://genetics.about.com/science/genetics/cs/basicgenetics/index.htm>
<http://www.informika.ru/text/database/biology/>,
<http://webh01.ua.ac.be/hhh/>
<http://web.indstate.edu/thcme/mwking/home.html>
<http://www.biology.washington.edu/fingerprint/dnaintro.html>
<http://bio.1september.ru/>, <http://dronisimo.chat.ru/homepage1/ob.htm>
<http://www.molgen.ua.ac.be/CMTMutations/>
<http://biosciednet.org/portal>
<http://humbio.ru/>,
<http://biology.asvu.ru/>,
<http://dronisimo.chat.ru/homepage1/ob.htm>
<http://molbiol.edu.ru/> ,
<http://obi.img.ras.ru/> ,
<http://www.informika.ru/text/database/biology/>,
<http://www.bioinform.ru/>
<http://www.derm-hokudai.jp/ABCA12/>
<http://bioserver.bio.boun.edu.tr>

4. Генетические основы гомеостаза. Генетический контроль нормы реакции.

<http://www.snpedia.com/index.php/SNPedia>
<http://web.indstate.edu/thcme/mwking/home.html>
<http://bioscienet.org/portal>
<http://www.biology.washington.edu/fingerprint/dnaintro.html>

5. Мутации как этиологические факторы наследственных болезней. Факторы, вызывающие мутации у человека.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SNP/>
<http://www.expasy.ch/>
<http://www2.ebi.ac.uk/>
<http://www.genome.utah.edu/genesnps/>
<http://bioscienet.org/portal>
<http://gdbwww.gdb.org/>
<http://www.infobiogen.fr>
<http://bioinformatics.weizmann.ac.il/cards/>
<http://gvs.gs.washington.edu/GVS/>
<http://hgibase.cgb.ki.se/>
<http://gdb.jst.go.jp/HOWDY/>
<http://www.biology.washington.edu/fingerprint/dnaintro.html>
<http://archive.uwcm.ac.uk/uwcm/mg/hgmd0.html>
<http://snp.ims.u-tokyo.ac.jp/>
<http://www.bioinformatics.ucla.edu/snp/>
<http://www-genome.wi.mit.edu/SNP/human/index.html>
<http://www3.ncbi.nlm.nih.gov/omim/>
<http://egp.gs.washington.edu/>
<http://pharmgkb.org/do/serve?id=home.welcome>
<http://pga.gs.washington.edu/>
<http://www.ncgr.org/gfdb>
<http://www.sanbi.ac.za/stack>
<http://snp.cshl.org/>
<http://www.ibr.wustl.edu/SNP>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>
<http://webh01.ua.ac.be/hhh/>
<http://www.snpedia.com/index.php/SNPedia>
<http://www.genome.utah.edu/genesnps/>
<http://www.derm-hokudai.jp/ABCA12/>
<http://www.cags.org.ae>
<http://www.findis.org>
<http://www.goldenhelix.org/hellenic>
<http://www.tau.ac.il/medicine/NLGIP/nlgip.htm>
<http://shmpd.bii.a-star.edu.sg/>
<http://bioserver.bio.boun.edu.tr>
<http://archive.uwcm.ac.uk/uwcm/mg/fidd/index.html>

6. Наследственность и заболевания человека. Генетический контроль патологических процессов.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>
<http://www.snpedia.com/index.php/SNPedia>
<http://www.genome.utah.edu/genesnps/>
<http://www.molgen.ua.ac.be/CMTMutations/>
<http://webh01.ua.ac.be/hhh/>
<http://www.genenames.org/>

<http://www.derm-hokuda.i.jp/ABCA12/>
<http://globin.cse.psu.edu/globin/hbvar/menu.html>
<http://hgvsbase.cgb.ki.se/>
<http://bioserver.bio.boun.edu.tr>
<http://gdb.jst.go.jp/HOWDY/>
<http://archive.uwcm.ac.uk/uwcm/mg/hgmd0.html>
<http://snp.ims.u-tokyo.ac.jp/>
<http://archive.uwcm.ac.uk/uwcm/mg/fidd/index.html>
<http://www.bioinformatics.uc la.edu/snp/>

7. Характеристика методов медицинской генетики

<http://www.snpedia.com/index.php/SNPedia>
<http://www.genome.utah.edu/genesnps/>
<http://bioserver.bio.boun.edu.tr>
<http://www.genenames.org/>
<http://www.hgvs.org/>
<http://globin.cse.psu.edu/globin/hbvar/menu.html>

8. Молекулярно-генетическая диагностика наследственной патологии. Метод сцепления генов.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>
<http://www.snpedia.com/index.php/SNPedia>
<http://www.genome.utah.edu/genesnps/>
<http://www.molgen.ua.ac.be/CMTMutations/>
<http://www.genenames.org/>
<http://www.hgvs.org/>
<http://www.derm-hokuda.i.jp/ABCA12/>
<http://globin.cse.psu.edu/globin/hbvar/menu.html>
<http://www.ibiblio.org/dnam/mainpage.html>
<http://archive.uwcm.ac.uk/uwcm/mg/fidd/index.html>

9. Общая характеристика генных болезней. Клинико-генетическая характеристика различных форм моногенной патологии

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>
<http://www.snpedia.com/index.php/SNPedia>
<http://www.genome.utah.edu/genesnps/>
<http://www.molgen.ua.ac.be/CMTMutations/>
<http://www.genenames.org/>
<http://www.hgvs.org/>
<http://www.derm-hokuda.i.jp/ABCA12/>
<http://www.retina-international.org/sci-news/abcrmut.htm>
<http://globin.cse.psu.edu/globin/hbvar/menu.html>
<http://www.ibiblio.org/dnam/mainpage.html>
<http://hapmap.ncbi.nlm.nih.gov/>
<http://receptors.ucsf.edu/NR/>

10. Общая характеристика мультифакториальных болезней

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>
<http://www.snpedia.com/index.php/SNPedia>
<http://www.genome.utah.edu/genesnps/>
<http://www.genenames.org/>
<http://www.molgen.ua.ac.be/CMTMutations/>
<http://www.hgvs.org/>
<http://interfil.org/>

<http://www.retina-international.org/sci-news/abcrmut.htm>
<http://globin.cse.psu.edu/globin/hbvar/menu.html>
<http://www.ibiblio.org/dnam/mainpage.html>
<http://hapmap.ncbi.nlm.nih.gov/>
<http://receptors.ucsf.edu/NR/>
<http://pen2.igc.gulbenkian.pt/cftr>

11. Генетические аспекты сердечно-сосудистой патологии.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>
<http://www.snpedia.com/index.php/SNPedia>
<http://www.genome.utah.edu/genesnps/>
<http://www.molgen.ua.ac.be/CMTMutations/>
<http://www.genenames.org/>
<http://www.hgvs.org/>
<http://interfil.org/>
<http://www.ibiblio.org/dnam/mainpage.html>
<http://hapmap.ncbi.nlm.nih.gov/>
<http://receptors.ucsf.edu/NR/>
<http://pen2.igc.gulbenkian.pt/cftr>

12. Генетические основы патологии желудочно-кишечного тракта и дыхательной системы

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>
<http://www.snpedia.com/index.php/SNPedia>
<http://www.genome.utah.edu/genesnps/>
<http://www.molgen.ua.ac.be/CMTMutations/>
<http://www.genenames.org/>
<http://www.hgvs.org/>
<http://interfil.org/>
<http://www.retina-international.org/sci-news/abcrmut.htm>
<http://www.LOVD.nl/CFL2>
<http://www.genet.sickkids.on.ca/cftr/>
<http://www.ibiblio.org/dnam/mainpage.html>
<http://hapmap.ncbi.nlm.nih.gov/>
<http://receptors.ucsf.edu/NR/>
<http://pen2.igc.gulbenkian.pt/cftr>

13. Генетика злокачественных новообразований

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>
<http://www.snpedia.com/index.php/SNPedia>
<http://www.genome.utah.edu/genesnps/>
<http://www.genenames.org/>
<http://www.hgvs.org/>
<http://interfil.org/>
<http://globin.cse.psu.edu/globin/hbvar/menu.html>
<http://www.genet.sickkids.on.ca/cftr/>
<http://www.molgen.ua.ac.be/CMTMutations/>
<http://www.ibiblio.org/dnam/mainpage.html>
<http://hapmap.ncbi.nlm.nih.gov/>
<http://receptors.ucsf.edu/NR/>
<http://pen2.igc.gulbenkian.pt/cftr>

14. Экологическая генетика. Фармакогенетика

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>
<http://www.snpedia.com/index.php/SNPedia>

<http://www.pharmgkb.org/>
<http://www.pharmgkb.org/search/browse.action?browseKey=pdPathways>
<http://www.afcs.org/>
<http://www.retina-international.org/sci-news/abcrmut.htm>
http://www.genome.gov/gwastudies/Druggable_Genome
<http://medicine.iupui.edu/cclinpharm/ddis/>
<http://projects.tcag.ca/variation/>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SNP/index.html>
<http://users.ox.ac.uk/~magd1983/Supplementary%20materials.html>
<http://www.niehs.nih.gov/research/supported/programs/egp/>
http://www.fda.gov/cder/Offices/OPS_IO/icsas.htm
<http://www.genome.utah.edu/genesnps/>
<http://www.genenames.org/>
<http://www.hgvs.org/>
<http://www.LOVD.nl/CFL2>
<http://webh01.ua.ac.be/hhh/>
<http://www.genet.sickkids.on.ca/cftr/>
<http://www.umd.be/USH3A/>
https://grenada.lumc.nl/LOVD2/Usher_montpellier/home.php?select_db=CLRN1
https://research.cchmc.org/LOVD/home.php?select_db=CLRN1
<http://www.molgen.ua.ac.be/CMTMutations/>
<http://www.cypalleles.ki.se/>
<http://www.euroglycanet.org/>
<http://globin.cse.psu.edu/globin/hbvar/menu.html>
<http://www.ebi.ac.uk/imgt/hla/>
<http://www.ibiblio.org/dnam/mainpage.html>
https://research.cchmc.org/LOVD/home.php?select_db=JAG1
http://genomed.org/LOVD/LQTS/home.php?select_db=KCNE1
<http://www.ebi.ac.uk/ipd/kir/>
<http://www.l1camutationdatabase.info>
http://www.genomed.org/LOVD/mma/home.php?select_db=MCEE
<http://hapmap.ncbi.nlm.nih.gov/>
<http://interfil.org/>

15. Уровни и подходы профилактики наследственной патологии человека.

<http://www.genome.utah.edu/genesnps/>
<http://www.hgvs.org/>
<http://www.LOVD.nl/CFL2>
<http://www.genet.sickkids.on.ca/cftr/>

16. Пренатальная диагностика наследственных болезней

http://en.wikipedia.org/wiki/Prenatal_diagnosis
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22281937>
<http://www.cdph.ca.gov/programs/pns/Documents/Provider%20Handbook%20202009%20WEB.pdf>
<http://www.guardian.co.uk/science/2007/may/31/medicineandhealth.health>
<http://www.cbsnews.com/stories/2009/08/12/earlyshow/health/main5236035.shtml>
<http://www.hgvs.org/>
<http://www.molgen.ua.ac.be/CMTMutations/>
<http://www.retina-international.org/sci-news/abcrmut.htm>

3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

1. Учебные аудитории.
2. Лаборатория молекулярно-генетических исследований кафедры биологии с курсом медицинской генетики ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России (5 основных боксированных помещений) с необходимым оборудованием для проведения генотипирования:
 - ламинарные шкафы, микроцентрифуга, инкубатор BD 53 Binder, центрифуга для микропробирок Mini Spin, центрифуга Вортекс и др. оборудование для выделения нуклеиновых кислот,
 - спектрофотометр «Picodrop»,
 - криоморозильник для хранения биокolleкции (ДНК),
 - ПЦР-бокс для приготовления реакционных смесей,
 - ламинарный шкаф для подготовки к амплификации,
 - многоканальный амплификатор «Герцик»,
 - амплификатор реал-тайм «Rotor-Gene Q»,
 - комплект оборудования для электрофореза нуклеиновых кислот,
 - гельдокументирующая система «Quantum ST4» и др.;
3. Компьютерный класс кафедры биологии с курсом медицинской генетики КубГМУ.
4. Мультимедийный демонстрационный комплекс (ноутбук, проектор, экран);
5. Мультимедийные тематические презентации лекций (Весь лекционный курс по дисциплине «молекулярная генетика» имеет мультимедийное сопровождение, включающее схемы, таблицы, анимационные диаграммы).
6. Мультимедийная информационно-обучающая диагностическая программа по синдромам множественных врожденных пороков развития, скелетным дисплазиям, эктодермальным дисплазиям и некоторым системным аномалиям «СИНДИАГ» версия 1.3.
7. Мультимедийный учебный фильм «Полимеразная цепная реакция».
8. Компьютерная программа «Калькулятор дозы Варфарина на основе алгоритма Gage et al. (2008), использованный в Российском исследовании ВАРФАГЕН» (ДНК-технология).
9. Таблицы.
10. Протоколы амплификации в реальном времени, электрофореграммы больных с различными наследственными заболеваниями.

3.7. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении дисциплины по выбору «Молекулярная генетика»: интегративно-модульное обучение на основе личностно-деятельностного, индивидуально-дифференцированного, компетентностного подходов, обучение в сотрудничестве, проблемное обучение.

Методы обучения: алгоритмические, практические, задачные.

Средства обучения: материально-технические, дидактические, клинические, лабораторно-диагностические.

Преподавание молекулярной генетики проводится с учётом уже имеющихся у ординатора компетенций, полученных при обучении в ВУЗе, а также в клинической ординатуре при изучении базовой дисциплины «клиническая генетика».

В числе методов и приемов стимулирования мотивов и познавательных интересов подчеркивается значение молекулярно-генетических знаний, умений и владений в диагностике и профилактике наследственных, врожденных и мультифакториальных заболеваний человека, используемые во врачебной специальности «генетика».

По модульным единицам, входящим в данную дисциплину, рекомендуется чтение лекций, проведение интегрированных по формам и методам обучения практических занятий и семинаров, организация самостоятельной работы студентов и ее методическое сопровождение.

Курс лекций по «Молекулярной генетике» читается с использованием мультимедийных презентаций (с использованием программы «Power Point» ноутбука и мультимедийного

проектора). Экземпляр курса лекций в электронном виде доступен каждому преподавателю и студентам. На каждом практическом и семинарском занятии проводится устный опрос студентов по темам занятия с элементами дискуссии.

В рамках реализации компетентного подхода для проведения занятий используются активные и интерактивные формы (проблемные лекции, практические занятия с применением «мозгового штурма», разбор и решение ситуационных задач клинического характера). На практических занятиях демонстрируется учебный мультимедийный микрофильм «Полимеразная цепная реакция», ординаторы работают в компьютерных программах «СИНДИАГ» (Беларусь), «Калькулятор дозы Варфарина на основе алгоритма Gage et al. (2008), использованный в Российском исследовании ВАРФАГЕН» (ДНК-технология, Россия).

Таким образом, интерактивные занятия составляют более 30% от объема аудиторных часов.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение складывается из аудиторных занятий (24час.), включающих лекционный курс, семинарские и практические занятия, а так же самостоятельной работы (12 час.).

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине молекулярная генетика и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СР).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

Во время изучения учебной дисциплины обучающийся самостоятельно проводит экспериментальную работу и представляет результаты в виде выводов.

Исходный уровень знаний определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, решением ситуационных задач.

Вопросы по учебной дисциплине включаются в Государственную итоговую аттестацию.