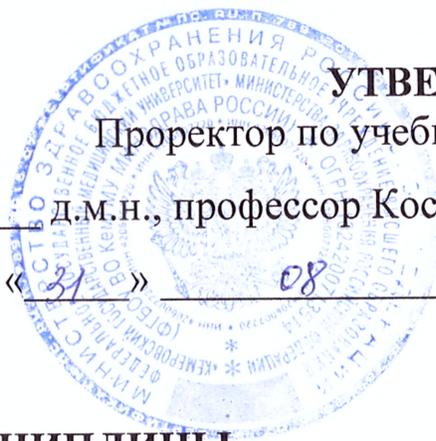


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Кемеровский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения Российской Федерации  
 (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)



*Е.В. Коськина*

**УТВЕРЖДАЮ:**  
 Проректор по учебной работе  
 д.м.н., профессор Коськина Е.В.

« 31 » 08 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ**

<b>Специальность</b>	31.05.01 «Лечебное дело»
<b>Квалификация выпускника</b>	врач-лечебник
<b>Форма обучения</b>	очная
<b>Факультет</b>	лечебный
<b>Кафедра-разработчик рабочей программы</b>	биологии с основами генетики и паразитологии

Семестр	Трудоем- кость		Лек- ций, ч	Лаб. прак- тикум, ч	Практ. занятий ч	Клини- ческих прак- тич. занятий ч	Семи- наров ч	СРС, ч	КР, ч	Экза- мен, ч	Форма промежу- точного контроля (экзамен/ зачет)
	зач. ед.	ч.									
II	2	72	12		36			24			зачет
<b>Итого</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>12</b>		<b>36</b>			<b>24</b>			<b>зачет</b>

Кемерово 2020

## **Лист изменений и дополнений РП**

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины

### **МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ**

на 2020 - 2021 учебный год.

<p><b>Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу</b></p>
<p>В рабочую программу вносятся следующие изменения:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. ЭБС 2020 г.</li></ol>

## 5.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
	<b>ЭБС:</b>	
1.	<b>База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ЭБС «Консультант студента»)</b> [Электронный ресурс] / ООО «Политехресурс» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> – по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2020– 31.12.2020
2.	<b>Электронная база данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»</b> [Электронный ресурс] / ООО «ВШОУЗ-КМК» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.rosmedlib.ru">http://www.rosmedlib.ru</a> – по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2020– 31.12.2020
3.	<b>База данных ЭБС «ЛАНЬ»</b> - коллекция «Медицина - издательство «Лаборатория знаний», - коллекция «Языкознание и литературоведение – Издательство Златоуст» [Электронный ресурс] / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – СПб. – Режим доступа: <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> – по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2020– 31.12.2020
4.	<b>«Электронная библиотечная система «Букап»</b> [Электронный ресурс] / ООО «Букап» г. Томск. – Режим доступа: <a href="http://www.books-up.ru">http://www.books-up.ru</a> – по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2020– 31.12.2020
5.	<b>«Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»</b> [Электронный ресурс] / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a> – по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2020– 31.12.2020
6.	<b>База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU»)</b> [Электронный ресурс] / ООО «Медицинское информационное агентство» г. Москва. – Режим доступа: <a href="https://www.medlib.ru">https://www.medlib.ru</a> – по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2020– 31.12.2020
7.	Информационно-справочная система <b>КОДЕКС</b> с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» [Электронный ресурс] / ООО «ГК Кодекс». – г. Кемерово. – Режим доступа: <a href="http://www.kodeks.ru/medicina_i_zdravoohranenie#home">http://www.kodeks.ru/medicina_i_zdravoohranenie#home</a> – лицензионный доступ по локальной сети университета.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2020 – 31.12.2020
8.	Справочная Правовая Система <b>КонсультантПлюс</b> [Электронный ресурс] / ООО «Компания ЛАД-ДВА». – М.– Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> – лицензионный доступ по локальной сети университета.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2020 – 31.12.2020

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Кемеровский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения Российской Федерации  
 (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

д.м.н., профессор Коськина Е.В.

«27» июля 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Специальность

31.05.01 «Лечебное дело»

Квалификация выпускника

врач-лечебник

Форма обучения

очная

Факультет

лечебный

Кафедра-разработчик рабочей программы

биологии с основами генетики и паразитологии

Семестр	Трудоемкость		Лекций, ч	Лаб. практикум, ч	Практ. занятий ч	Клинических практ. занятий ч	Семинаров ч	СРС, ч	КР, ч	Экзамен, ч	Форма промежуточного контроля (экзамен/зачет)
	зач. ед.	ч.									
II	2	72	12		36			24			зачет
Итого	2	72	12		36			24			зачет

Кемерово 2019

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.01 «Лечебное дело», квалификация «Врач-лечебник», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 95 от «9» февраля 2016 г., зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «1» марта 2016 года (регистрационный номер 41276 от «1» марта 2016 года) и учебным планом по специальности 31.05.01 «Лечебное дело», утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России «28» февраля 2019 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии с основами генетики и паразитологии протокол № 9 от «10» 06 2019г.

Рабочую программу разработали: заведующий кафедрой, д.б.н., профессор Л.В. Начева, доцент, к.б.н. Н.С. Маниковская

Рабочая программа согласована с деканом лечебного факультета, д.м.н., профессором  В.В. Павленко  
«18» 06 2019г.

Рабочая программа дисциплины одобрена ЦМС ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России  
«27» 06 2019г. протокол № 6

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом управлении  
Регистрационный номер 481  
Начальник УМУ, д.м.н., доцент  Л.А. Леванова  
«27» 06 2019г.

## ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

- 1.1.1. Целями освоения дисциплины «Молекулярная биология» являются формирование у студента профессиональной компетенции клинического мышления при выявлении наследственной патологии, способность и готовность самостоятельно предположить диагноз наиболее часто встречающихся наследственных заболеваний, умение использовать современные методы молекулярной диагностики, определять этапы проведения и возможности медико-генетического консультирования.
- 1.1.2. Задачи дисциплины: стимулирование интереса к выбранной профессии; развитие практических навыков; формирование целостного представления о человеке как биосоциальном организме с уникальным неповторяющимся генотипом, который находится в непрерывной взаимосвязи с факторами окружающей среды; обучение приёмам микроскопической техники; выработка умений и овладений практических навыков решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений, а также владению методами санитарно-просветительской работы с населением по мутациям и мутагенным факторам среды, ведущим к наследственным болезням, необходимых для последующей профессиональной и научно-исследовательской работы врача и практической работы специалиста квалификации «врач-лечебник».

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

- 1.2.1. Дисциплина относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Вариативная часть.
- 1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками: Биология, Химия, Физика, преподаваемые в средней школе или средне-профессиональных образовательных учреждениях.
- 1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками: Гистология, эмбриология, цитология, Анатомия, Нормальная физиология, Иммунология, Биохимия, Неврология, медицинская генетика, нейрохирургия.

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие виды профессиональной деятельности:

1. Медицинская.

### 1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

№п/п	Компетенции		В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны			
	Код	Содержание компетенции	Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ОПК-7	<b>готовность к использованию основных</b> физико-химических, математических и иных <b>естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач</b>	1. технология рекомбинантных ДНК, ее секвенирование, полимеразная цепная реакция (ПЦР). 2. особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека.	3. проводить точную постановку задачи и определять приоритеты при решении профессиональных проблем; 4. проводить обработку генетических данных и интерпретировать результаты методов исследования;	5. навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине.	<p><b>Текущий контроль:</b> Тесты разделов 1, 2, №№1-160, и раздела 3 №№ 1-16 Ситуационные задачи разделов 1, 2 №№1-76 Контрольные вопросы: Разделы 1-3 Рефераты разделов 1, 2,3 №№ 1-70</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> Контрольные вопросы к зачёту (Экзаменационные вопросы) разделов: 1, 2, 3 №№ 1-130 Тесты №№1-160 Контрольный вариант №1 из 20 тестов. Ситуационные задачи разделов 1, 2 №№1-76</p>
3	ПК-1	<b>способность и готовность к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья</b> и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, <b>выявление</b>	1. эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний; методы анализа метилирования. 2. генотерапию и	3. пользоваться методами изучения наследственности человека; 4. решать задачи по молекулярной и медицинской генетике; 5. составить комплекс мероприятий,	6. навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений. 7. навыками санитарно-просветительской работы с населением по	<p><b>Текущий контроль:</b> Тесты разделов 1, 2, №№1-160, и раздела 3 №№ 1-16 Контрольные вопросы: Разделы 1-3 Рефераты разделов 1, 2,3 №№ 1-70</p>

		<p><b>причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b></p>	<p>генокоррекцию моногенных наследственных заболеваний и основные подходы к генокоррекции заболеваний</p>	<p>направленных на сохранение и укрепление здоровья населения</p>	<p>мутациям и мутагенным факторам среды, ведущим к наследственным болезням.</p>	<p><b>Промежуточная аттестация:</b> Контрольные вопросы к зачёту (Экзаменационные вопросы) разделов: 1, 2, 3 №№ 1-130 Тесты №№1-160, Контрольный вариант №1 из 20 тестов</p>
--	--	--	---	---	---	--

#### 1.4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Семестры
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	II
			Трудоемкость по семестрам (ч)
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Лекции (Л)	0,33	12	12
Лабораторные практикумы (ЛП)			
Практические занятия (ПЗ)	1,00	36	36
Клинические практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
<b>Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИР</b>	<b>0,67</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>Промежуточная аттестация:</b>	зачет (З)		3
	экзамен (Э)		-
Экзамен / зачёт		зачет	зачет
<b>ИТОГО</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

## 2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 ч.

### 2.1. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1	<b>Раздел 1. Молекулярные механизмы наследственности.</b>	<b>II</b>	<b>32</b>	<b>4</b>		<b>16</b>			<b>12</b>
1.1	Тема 1. Молекулярная биология, ее место в системе наук. Клеточный и молекулярно-генетический уровни организации жизни - основа жизнедеятельности организмов. Геном и его виды.	II	9	2		4			3
1.2	Тема 2. ДНК и белки, входящие в состав хромосом. Сайты, домены, боксы, бенды хромосом, механизмы взаимодействия.	II	7			4			3
1.3	Тема 3. Репликация ДНК. Репарация ДНК в норме и патологии.	II	9	2		4			3
1.4	Тема 4. Фолдинг, транспорт и деградация белков к клетке	II	7	-		4			3
2	<b>Раздел 2. Биосинтез белка</b>	<b>II</b>	<b>22</b>	<b>4</b>		<b>12</b>			<b>6</b>
2.1	Тема 1. Транскрипция, её	II	8	2		4			2

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
	механизмы. Посттранскрипционный контроль.								
2.2	Тема 2. Генетический код. Трансляция, её механизмы.	II	8	2		4			2
2.3	Тема 3. Эволюция ядерного генома. Точковые мутации. Транспозоны их роль.	II	6	-		4			2
3	<b>Раздел 3. Молекулярно-цитогенетические методы изучения наследственности</b>	<b>II</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>8</b>			<b>6</b>
3.1	Тема 1. Секвенирование ДНК, полимеразная цепная реакция - ПЦР. реакции гибридизации нуклеиновых кислот	II	9	2		4			3
3.2	Тема 2. Эпигенетика, генотерапия	II	9	2		4			3
	Экзамен / зачёт	<b>II</b>	зачёт						
	<b>Всего</b>	<b>II</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	-	<b>36</b>			<b>24</b>

## 2.2. Лекционные (теоретические) занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	<b>Раздел 1. Молекулярные механизмы наследственности</b>	х	4	II	х	х	х
1.1	Тема 1. Молекулярная биология, ее место в системе наук. Клеточный и молекулярно-генетический уровни организации жизни - основа жизнедеятельности организмов. Генетические компартменты клетки. Геном и его виды. Принципы организации геномов (ДНК и РНК). Особенности организации генома человека. Программа «Геном человека».	Молекулярная биология, ее место в системе наук. Клеточный и молекулярно-генетический уровни организации жизни - основа жизнедеятельности организмов. Генетические компартменты клетки. Геном и его виды. Принципы организации геномов (ДНК и РНК). Особенности организации генома человека. Программа «Геном человека».	2	II	ОПК-7 <b>готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач</b>	Знать: особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2). Уметь: определять приоритеты при решении профессиональных проблем (3) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)	Тесты по теме «Морфофункциональная организация клеток» №№1-15. Контрольные вопросы: №№ 1-16, Рефераты: №№ МБ1-4
					ПК-1 <b>Способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на</b>	Знать: генотерапию и генокоррекцию моногенных наследственных заболеваний и основные подходы к генокоррекции заболеваний (2). Уметь: пользоваться методами изучения наследственности человека (3) – составить комплекс мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья населения (5) Владеть: навыками санитарно-просветительской работы с населением по мутациям и мутагенным факторам среды, ведущим к наследственным	Тесты по теме: Генокоррекция (генотерапия) и эпигенетика №№ 1-16 Контрольные вопросы: №№ 14-16, 26

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол -во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					<b>устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b>	болезням (7)	
1.3	Тема 3. Репликация ДНК. Репарация ДНК в норме и патологии.	Принципы репликации ДНК. Единица репликации. Ферментативная система ДНК. ДНК-полимеразы, их свойства, Синтез РНК-затравок праймазой в репликативной вилке, Основные участки репликации. Теломеры и теломеразы. Проблема репликации теломер – концов эухроматических хромосом. Теломеры и связь с продолжительностью жизни человека. Лимит Хейфлика как метод определения возможной продолжительности жизни Репарация ДНК. Заболевания, обусловленные репарацией ДНК. Типы репараций.	2	II	<b>ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач</b>	Знать: особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2). Уметь: определять приоритеты при решении профессиональных задач (3) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)	Тесты по теме «репликация ДНК, репарация ДНК» №№16-25. Контрольные вопросы: №№40-49 Рефераты: №№ МБ16-21
					<b>ПК-1 Способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного</b>	Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний; методы анализа метилирования (1). Уметь: решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6)	Тесты по теме «репликация ДНК, репарация ДНК» №№16-25. Контрольные вопросы: №№46-50 Рефераты: №№ МБ19-21,

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол -во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					<b>влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b>		
2	<b>Раздел 2. Биосинтез белка</b>	х	4	II	х	х	х
2.1	Тема 1. Транскрипция, её механизмы. Посттранскрипционный контроль.	<p>Считывание РНК с матрицы ДНК. Синтез РНК на матрице ДНК с участием полимераз. Особенности полимераз. Стации транскрипции, транскриптон. Транскрипция у прокариот. Взаимодействие РНК-полимеразы с промоторным участком, его структура. Терминация транскрипции. Оперон Регуляция активности Lak-оперона. транскрипция у эукариот. Структура эукариотического промотора, его функции, факторы транскрипции (TF) человека и их роль в активации транскрипции. Инициация транскрипции. Инсуляторы блокирующие активность энхансеров. Процессинг первичный транскриптонов (рРНК, тРНК, мРНК, иРНК), сплайсинг его варианты).</p> <p>транскрипция у эукариота. Посттранскрипционный контроль. РНК-переключатели, их действие. Редактирование РНК. Транскриптомика. Класс малых РНК - рiРНК.</p>	2	II	<p><b>ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b></p> <p><b>ПК-1 Способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного</b></p>	<p>Знать: особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2). Уметь: интерпретировать результаты методов исследования (4) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)</p> <p>Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний; методы анализа метилирования (1). – генотерапию и генокоррекцию моногенных наследственных заболеваний и основные подходы к генокоррекции заболеваний (2). Уметь: решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6)</p>	<p>Тесты по теме «Транскрипция и трансляция» №№26-35. Контрольные вопросы: №№60-75 Рефераты: №№ МБ11-15</p> <p>Тесты по теме «Транскрипция и трансляция» №№26-35. Контрольные вопросы: №№60-75 Рефераты: №№ МБ22-31</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол -во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					<b>влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b>		
2.2	Тема 2. Генетический код. Трансляция, её механизмы.	Генетический код, рамка считывания, адапторная гипотеза Крика, основные функции т-РНК, мРНК прокариот и эукариот, Инициация, элонгация, терминация трансляции. Основные стратегии регуляции биосинтеза белка. Внутриклеточные и внеклеточные сигнальные пути клетки, сигнальные молекулы, передача сигналов, ответная реакция на сигналы, типы цитоскелета эукариотических клеток. Прогерия Хатчинсона-Гилфорда. Молекулы адгезии. Кадгены. Коллагены. Фибронектин.	2	II	<b>ПК-1 Способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья</b> и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, <b>выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b>	Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний; методы анализа метилирования (1). – генотерапию и генокоррекцию моногенных наследственных заболеваний и основные подходы к генокоррекции заболеваний (2). Уметь: пользоваться методами изучения наследственности человека (3) – решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6)	Контрольные вопросы: №№76-85 Рефераты: №№ МБ32-38
3	<b>Раздел 3. Молекулярно-цитогенетические методы изучения наследственности</b>	<b>х</b>	<b>4</b>	<b>II</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
3.1	Тема 1. Секвенирование ДНК, полимеразная цепная реакция - ПЦР. реакции гибридизации	Технология рекомбинантных ДНК. Основные вехи в развитии технологии рекомбинантных ДНК.	2	II	<b>ОПК-7 Готовность к использованию основных</b> физико-химических,	Знать: технология рекомбинантных ДНК, ее секвенирование, полимеразная цепная реакция (ПЦР) (1)	Контрольные вопросы: №№93-103 Рефераты: №№ МБ44-53

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	нуклеиновых кислот	Клонирование ДНК. Метод геле-электрофорезов для разделения ДНК. Секвенирование ДНК, полимеразная цепная реакция - ПЦР, реакции гибридизации нуклеиновых кислот, флуоресцентная <i>in situ</i> гибридизация (fish), метафазная сравнительная геномная гибридизация (cgh), сравнительная геномная гибридизация на микрочипах (array-cgh), ДНК-зонды в диагностике наследственных заболеваний.			математических и иных <b>естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>	– особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2). Уметь: проводить точную постановку задачи и определять приоритеты при решении профессиональных проблем (3) – проводить обработку генетических данных и интерпретировать результаты методов исследования (4) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)	
					<b>ПК-1 способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья</b> и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, <b>выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного</b>	Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний; методы анализа метилирования (1). – генотерапию и генокоррекцию моногенных наследственных заболеваний и основные подходы к генокоррекции заболеваний (2). Уметь: пользоваться методами изучения наследственности человека (3) – решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4) – составить комплекс мероприятий, направленных на сохранение и укрепление	Контрольные вопросы: №№93-103 Рефераты: №№ МБ44-53

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					<b>влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b>	здоровья населения (5) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6) – навыками санитарно-просветительской работы с населением по мутациям и мутагенным факторам среды, ведущим к наследственным болезням (7)	
3.2	Тема 2. Эпигенетика, генотерапия	Эпигенетика как наука, Эпигенетическая регуляция и ее уровни. Эпигенетические модификации хроматина. Изменения генетические и эпигенетические. Метилирование ДНК. Метилирование цитозина и аденина. Биологические функции метилированной ДНК: геномный импринтинг, инактивация X-хромосомы, регуляция структуры хроматина, регуляция генной экспрессии, репликация ДНК, канцерогенез, клеточная дифференцировка, выключение трансгенов (“silencing”). Механизмы репрессии транскрипции, обусловленной метилированием, и ферментативное обеспечение.	2	II	<b>ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>	Знать: технология рекомбинантных ДНК, ее секвенирование, полимеразная цепная реакция (ПЦР) (1) – особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2). Уметь: проводить точную постановку задачи и определять приоритеты при решении профессиональных проблем (3) – проводить обработку генетических данных и интерпретировать результаты методов исследования (4) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)	Контрольные вопросы: №№104-130 Рефераты: №№ МБ54-70

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>ДНК -метилтрансферазы высших позвоночных. Метилирование ДНК : основные функции Деметилирование ДНК. CpG-островки, их роль у человека. Распределение CpG-динуклеотидов в геноме человека и различия в метилировании в нормальных и раковых клетках. Пути инактивации генов-супрессоров опухолевого роста. Метилирование ДНК как биомаркер для диагностики рака. Методы анализа метилирования. <b>Генотерапия:</b> Методы трансфекции и трансдукции. Трансфекция с чистой ("голой"-naked) ДНК, легированной в плазмиду, комплексированной ДНК и др. Принципы генной терапии: в культуре клеток (<i>ex vivo</i>), в организме (<i>in vivo</i>). Аэрозольная генотерапия для лечения пульмонологических заболеваний (муковисцидоз, рак легких). Генокоррекция моногенных наследственных заболеваний. Основные подходы к генокоррекции онкологических заболеваний.</p>	12	II	<p>ПК-1 <b>Способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья</b> и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, <b>выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b></p>	<p>Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний; методы анализа метилирования (1).          – генотерапию и генокоррекцию моногенных наследственных заболеваний и основные подходы к генокоррекции заболеваний (2).          Уметь: пользоваться методами изучения наследственности человека (3)          – решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4)          – составить комплекс мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья населения (5)          Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6)          – навыками санитарно-просветительской работы с населением по мутациям и мутагенным факторам среды, ведущим к наследственным болезням (7)</p>	<p>Контрольные вопросы: №№124-130          Рефераты: №№ МБ65-70</p>
<b>Всего часов:</b>			<b>12</b>	<b>II</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>

### 2.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	<b>Раздел 1. Молекулярные механизмы наследственности</b>	х	16	II	х	х	х
1.1	Тема 1. Молекулярная биология, ее место в системе наук. Клеточный и молекулярно-генетический уровни организации жизни - основа жизнедеятельности организмов. Геном и его виды.	Особенности морфофункциональной организации клеток. Ядро, ядерная оболочка, ядерный сок, ядрышки, хроматин и хромосомы. Ядерный поровый комплекс и транспорт белков между ядром и цитоплазмой. Понятие о кариотипе. Жизненный цикл клетки: интерфаза и период деления. Способы деления эукариотических клеток: митоз, amitoz, их краткие характеристики, митоз – универсальный способ деления соматических клеток. Строение и типы метафазных хромосом человека. Современные методы цитологического анализа хромосом. Биологическое значение митоза. Факторы, влияющие на протекание митоза, роль в патологии человека	4	II	ОПК-7 <b>Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>	Знать: технология рекомбинантных ДНК, ее секвенирование, полимеразная цепная реакция (ПЦР) (1) – особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2). Уметь: проводить обработку генетических данных и интерпретировать результаты методов исследования (4) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)	Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№1-15 и «Морфофункциональная организация клеток» №№ 1-14 Контрольные вопросы №№1-6, 20-25. Рефераты №№1-2.
					ПК-1 <b>Способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включение в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение</b>	Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний; методы анализа метилирования (1). – генотерапию и генокоррекцию моногенных наследственных заболеваний и основные подходы к генокоррекции заболеваний (2). Уметь: пользоваться методами изучения наследственности человека (3) – решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4)	Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№1-15 и «Морфофункциональная организация клеток» №№ 1-14 Контрольные вопросы №№1-6, 20-25. Рефераты №№1-2.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, <b>выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b>	– составить комплекс мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья населения (5) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6) – навыками санитарно-просветительской работы с населением по мутациям и мутагенным факторам среды, ведущим к наследственным болезням (7)	
1.2	Тема 2. ДНК и белки, входящие в состав хромосом. Сайты, домены, боксы, бенды хромосом, механизмы взаимодействия.	Типы геномов, ДНК-геномы, геном митохондрий митохондрий человека, вариабельность геномов, перспективы использования информации о геноме человека. Топоизомеразы, изменяющие топологию ДНК. Ингибиторы топоизомераз, используемые как противоопухолевые средства, подавляющие пролиферацию злокачественных клеток. Решение задач.	4	II	<b>ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>	Знать: особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2). Уметь: проводить обработку генетических данных и интерпретировать результаты методов исследования (4) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)	Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№22-23 Контрольные вопросы №№9-20 Рефераты №№3-4., 39-41
					<b>ПК-1 Способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя</b>	Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний; методы анализа метилирования (1). Уметь: пользоваться методами изучения наследственности человека (3) – решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4) – составить комплекс мероприятий,	Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№22-23 Контрольные вопросы №№9-20 Рефераты №№3-4. 39-41

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания	направленных на сохранение и укрепление здоровья населения (5) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6)	
1.3	Тема 3. Репликация ДНК. Репарация ДНК в норме и патологии.	Принципы репликации ДНК. Единица репликации. Ферментативная система ДНК. ДНК-полимеразы, их свойства, Синтез РНК-затравок праймазой в репликативной вилке, Основные участки репликации. Теломеры и теломеразы. Проблема репликации теломер –концов эухроматических хромосом. Теломеры и связь с продолжительностью жизни человека. Лимит Хейфлика как метод определения возможной продолжительности жизни Репарация ДНК. Заболевания, обусловленные репарацией ДНК. Типы репараций.	4	II	ОПК-7 <b>Готовность к использованию основных</b> физико-химических, математических и иных <b>естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>  ПК-1 <b>Способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на</b>	Знать: особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2). Уметь: определять приоритеты при решении профессиональных задач (3) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)	Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№31-40 Контрольные вопросы №№40-50 Рефераты №№16-22
						Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний; методы анализа метилирования (1). Уметь: пользоваться методами	Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№31-40 и Контрольные вопросы №№40-50

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					<b>сохранение и укрепление здоровья и</b> включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, <b>выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b>	изучения наследственности человека (3) – решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6)	Рефераты №№16-22
1.4	Тема 4. Фолдинг, транспорт и деградация белков к клетке	Пространственная сборка белков, ферменты, ускоряющие процесс фолдинга. Шапероны. Семейство шаперонинов и их механизмы, шапероны с- белки теплового шока, взаимодействие с полипептидной цепью. Транспорт белков в различные компартменты клетки. Сигнальная гипотеза транспорта белков в клетке. Распознающая сигнал частица. Деградация белков и убикват-зависимая система протеолиза. Болезни неправильно собранными белками	4	II	<b>ОПК-7 Готовность к использованию основных</b> физико-химических, математических и иных <b>естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b> <b>ПК-1 Способность и готовностью к осуществлению</b>	Знать: технология рекомбинантных ДНК, ее секвенирование, полимеразная цепная реакция (ПЦР) (1) Уметь: проводить обработку генетических данных и интерпретировать результаты методов исследования (4) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5) Знать: генотерапию и генокоррекцию моногенных наследственных заболеваний и основные подходы к	Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№31-40 и Контрольные вопросы №№51-59 Рефераты №№11-15  Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		(муковисцидоз).			<b>комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b>	генокоррекции заболеваний (2). Уметь: пользоваться методами изучения наследственности человека (3) – решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6)	биология» №№31-40 Контрольные вопросы №№51-59 Рефераты №№11-15
2	<b>Раздел 2. Биосинтез белка</b>	х	12	II		х	х
2.1	Тема 1. Транскрипция, её механизмы. Посттранскрипционный контроль.	Считывание РНК с матрицы ДНК. Синтез РНК на матрице ДНК с участием полимераз. Особенности полимераз. Стации транскрипции, транскриптон. Транскрипция у прокариот. Взаимодействие РНК-полимеразы с промоторным участком, его структура. Терминация транскрипции. Оперон	4	II	<b>ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении</b>	Знать: особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2). Уметь: проводить обработку генетических данных и интерпретировать результаты методов исследования (4) Владеть: навыками решения	Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№ 41-51 Тесты по теме «Транскрипция и трансляция» №№26-35. Контрольные вопросы №№60-75

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Регуляция активности Lac-оперона. транскрипция у эукариот Структура эукариотического промотора, его функции, факторы транскрипции (TF) человека и их роль в активации транскрипции. Инициация транскрипции. Инсуляторы блокирующие активность энхансеров. Процессинг первичный транскриптонов (рРНК, тРНК, мРНК, гяРНК), сплайсинг его варианты), транскрипция у эукариот. Постранскрипционный контроль. РНК-переключатели, их действие. Редактирование РНК.			<b>профессиональных задач</b>	интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)	Рефераты №№22-31
					<b>ПК-1 Способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b>	Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний; методы анализа метилирования (1). – генотерапию и генокоррекцию моногенных наследственных заболеваний и основные подходы к генокоррекции заболеваний (2). Уметь: решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6)	Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№ 41-51 и Тесты по теме «Транскрипция и трансляция» №№26-35. Контрольные вопросы №№60-75 Рефераты №№22-31, 42-43
2.2	Тема 2. Генетический код. Трансляция, её механизмы.	Генетический код, рамка считывания, адапторная гипотеза Крика, основные функции т-РНК, мРНК прокариот и эукариот, Инициация, элонгация, терминация	4	II	<b>ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических и математических и</b>	Знать: особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2). Уметь: проводить точную постановку	Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№ 16- 21, и 52-58

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		трансляции. Основные стратегии регуляции биосинтеза белка Внутриклеточные и внеклеточные сигнальные пути клетки, сигнальные молекулы, передача сигналов, ответная реакция на сигналы, типы цитоскелета эукариотических клеток. Прогерия Хатчинсона-Гилфорда. Молекулы адгезии. Кадгерины. Коллагены. Фибронектин.			иных <b>естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>	задачи и определять приоритеты при решении профессиональных проблем (3) – проводить обработку генетических данных и интерпретировать результаты методов исследования (4) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)	Контрольные вопросы №№60-75 Рефераты №№32-38
					<b>ПК-1 Способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов</b>	Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний; методы анализа метилирования (1). – генотерапию и генокоррекцию моногенных наследственных заболеваний и основные подходы к генокоррекции заболеваний (2). Уметь: пользоваться методами изучения наследственности человека (3) – решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6)	Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№ 16- 21, и 52-58  Контрольные вопросы №№60-75 Рефераты №№32-38

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					<b>среды его обитания</b>		
2.3	Тема 3. Эволюция ядерного генома. Точковые мутации. Транспозоны и их роль.	Точковые мутации как небольшие изменения генома. Рекомбинация экзонов. Интроны и копии ДНК, их роль. Эволюция геномов. Транспозоны и их семейства, транспозиционные взрывы. Воздействие транспозонов на регуляцию генов. Совместное действие отдельных энхансерных модулей и экспрессия генов.	4	II	ОПК-7 <b>Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>	Знать: технологию рекомбинантных ДНК, ее секвенирование, ПЦР (1) – особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2). Уметь: проводить точную постановку задачи и определять приоритеты при решении профессиональных проблем (3) – проводить обработку генетических данных и интерпретировать результаты методов исследования (4) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)	Контрольные вопросы: №№86-92 Рефераты:№№ МБ39-43
					ПК-1 <b>Способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику,</b>	Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний; методы анализа метилирования (1). – генотерапию и генокоррекцию моногенных наследственных заболеваний и основные подходы к генокоррекции заболеваний (2). Уметь: пользоваться методами изучения наследственности человека (3) – решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6)	Контрольные вопросы: №№86-92 Рефераты:№№ МБ39-43

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					<b>выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b>		
3	<b>Раздел 3. Молекулярно-цитогенетические методы изучения наследственности</b>	x	<b>8</b>	<b>II</b>	x	x	x
3.1	Тема 1. Секвенирование ДНК, полимеразная цепная реакция - ПЦР. реакции гибридизации нуклеиновых кислот	Технология рекомбинантных ДНК. Основные. Основные вехи в развитии технологии рекомбинантных ДНК. Клонирование ДНК. Метод геле-электрофорезов для разделения ДНК. Секвенирование ДНК, полимеразная цепная реакция - ПЦР, реакции гибридизации нуклеиновых кислот, флуоресцентная <i>in situ</i> гибридизация (fish), метафазная сравнительная геномная гибридизация (cgh), сравнительная геномная гибридизация на микрочипах (array-cgh), ДНК-зонды в диагностике наследственных заболеваний.	4	II	<b>ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>	Знать: технология рекомбинантных ДНК, ее секвенирование, полимеразная цепная реакция (ПЦР) (1) – особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2). Уметь: проводить точную постановку задачи и определять приоритеты при решении профессиональных проблем (3) – проводить обработку генетических данных и интерпретировать результаты методов исследования (4) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)	Тесты по теме: «Секвенирование ДНК, ПЦР, гибридизация нуклеиновых кислот» №№ 1- 7 Контрольные вопросы №№93-103 Рефераты №№44-53
					<b>ПК-1 Способность и готовностью к осуществлению комплекса</b>	Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний;	«Секвенирование ДНК, ПЦР, гибридизация нуклеиновых кислот» №№ 1- 7

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					<b>мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья</b> и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, <b>выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b>	методы анализа метилирования (1). – генотерапию и генокоррекцию моногенных наследственных заболеваний и основные подходы к генокоррекции заболеваний (2). Уметь: пользоваться методами изучения наследственности человека (3) – решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4) – составить комплекс мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья населения (5) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6) – навыками санитарно-просветительской работы с населением по мутациям и мутагенным факторам среды, ведущим к наследственным болезням (7)	Контрольные вопросы №№93-103 Рефераты №№44-53
3.2	Тема 2. Эпигенетика, генотерапия	Эпигенетика как наука, Эпигенетическая регуляция и ее уровни. Эпигенетические модификации хроматина. Изменения генетические и эпигенетические. Метилирование ДНК. Метилирование цитозина и аденина . Биологические функции метилированной ДНК: геномный импринтинг, инаktivация X-хромосомы, регуляция структуры хроматина,	4	II	<b>ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>	Знать: технология рекомбинантных ДНК, ее секвенирование, полимеразная цепная реакция (ПЦР) (1) – особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2). Уметь: проводить точную постановку задачи и определять приоритеты при решении профессиональных проблем (3) – проводить обработку генетических данных и интерпретировать	«Генокоррекция. Эпигенетика» №№ 1-16 Контрольные вопросы №№104-130 Рефераты №№54-70

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		регуляция генной экспрессии, репликация ДНК, канцерогенез, клеточная дифференцировка, выключение трансгенов ("silencing"). Механизмы репрессии транскрипции, обусловленной метилированием, и ферментативное обеспечение ДНК-метилтрансферазы высших позвоночных. Метилирование ДНК: основные функции Деметилирование ДНК. CpG-островки, их роль у человека. Распределение CpG-динуклеотидов в геноме человека и различия в метилировании в нормальных и раковых клетках. Пути инактивации генов-супрессоров опухолевого роста. Метилирование ДНК как биомаркер для диагностики рака. Методы анализа метилирования. <b>Генотерапия:</b> Методы трансфекции и трансдукции. Трансфекция с инактивации генов-супрессоров опухолевого роста. Метилирование ДНК как биомаркер для диагностики рака. Методы анализа метилирования. чистой ("голой"-naked) ДНК, легированной) в плазмиду, комплексированной ДНК и др. Принципы генной терапии: в культуре клеток ( <i>ex vivo</i> ), в организме ( <i>in vivo</i> ). Аэрозольная генотерапия для лечения пульмонологических заболеваний (муковисцидоз, рак легких).			Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	результаты методов исследования (4) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)	
					<b>ПК-1 Способность и готовность к осуществлению мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья</b> и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, <b>выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b>	Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний; методы анализа метилирования (1). – генотерапию и генокоррекцию моногенных наследственных заболеваний и основные подходы к генокоррекции заболеваний (2). Уметь: пользоваться методами изучения наследственности человека (3) – решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4) – составить комплекс мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья населения (5) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6) – навыками санитарно-просветительской работы с населением по мутациям и мутагенным факторам среды, ведущим к наследственным болезням (7)	«Генокоррекция. Эпигенетика» №№ 1-16 Контрольные вопросы №№ 104-130 Рефераты №№ 54-70

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Генокоррекция моногенных наследственных заболеваний. Основные подходы к генокоррекции онкологических заболеваний.					
<b>Всего часов:</b>			<b>36</b>	<b>II</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>

## 2.4. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	<b>Раздел 1. Молекулярные механизмы наследственности.</b>	<b>х</b>	<b>12</b>	<b>II</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
1.1	Тема 1. Молекулярная биология, ее место в системе наук. Клеточный и молекулярно-генетический уровни организации жизни - основа жизнедеятельности организмов. Геном и его виды.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Работа с литературными и интерактивными источниками информации</li> <li>– Составление схем, заполнение таблиц</li> <li>– Написание рефератов</li> <li>– Подготовка презентаций и выступление с ними</li> <li>– Проработка лекционного материала.</li> <li>– Подготовка к тестированию</li> </ul>	3	II	<b>ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>	<p>Знать: особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2).</p> <p>Уметь: определять приоритеты при решении профессиональных проблем (3)</p> <p>Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)</p>	Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№1-15 и «Морфофункциональная организация клеток» №№ 1-14 Контрольные вопросы №№1-6, 20-25. Рефераты №№1-2.
1.2	Тема 2. ДНК и белки, входящие в состав хромосом. Сайты, домены, боксы, бенды хромосом, механизмы взаимодействия.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Работа с литературными и интерактивными источниками информации</li> <li>– Составление схем, заполнение таблиц</li> <li>– Написание рефератов</li> <li>– Подготовка презентаций и выступление с ними</li> <li>– Проработка лекционного материала.</li> <li>– Подготовка к тестированию</li> </ul>	3	II	<b>ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>	<p>Знать: особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2).</p> <p>Уметь: определять приоритеты при решении профессиональных проблем (3)</p> <p>Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)</p>	Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№1-15 и «Морфофункциональная организация клеток» №№ 1-14 Контрольные вопросы №№1-6, 20-25. Рефераты №№1-2.
					<b>ПК-1 Способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий,</b>	Знать: генотерапию и генокоррекцию моногенных наследственных заболеваний и основные подходы к генокоррекции заболеваний (2).	Тесты по теме: Генокоррекция (генотерапия) и эпигенетика №№

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					<b>направленных на сохранение и укрепление здоровья</b> и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, <b>выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b>	Уметь: пользоваться методами изучения наследственности человека (3) – решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4) – составить комплекс мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья населения (5) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6) – навыками санитарно-просветительской работы с населением по мутациям и мутагенным факторам среды, ведущим к наследственным болезням (7)	1-16 Реферат Генокоррекция (генотерапия) и эпигенетика №№ 54-70
1.3	Тема 3. Репликация ДНК. Репарация ДНК в норме и патологии.	– Работа с литературными и интерактивными источниками информации – Составление схем, заполнение таблиц – Написание рефератов – Подготовка презентаций и выступление с ними – Проработка лекционного материала. – Подготовка к тестированию	3	II	<b>ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>	Знать: особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2). Уметь: определять приоритеты при решении профессиональных задач (3) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)	Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№31-40 Контрольные вопросы №№40-50 Рефераты №№16-22
					<b>ПК-1 Способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья</b> и включающих в себя формирование здорового	Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний; методы анализа метилирования (1). Уметь: пользоваться методами изучения наследственности человека	Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№31-40 и Контрольные вопросы №№40-50 Рефераты №№16-22

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, <b>выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b>	(3) – решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6)	
1.4	Тема 4. Фолдинг, транспорт и деградация белков к клетке	– Работа с литературными и интерактивными источниками информации – Составление схем, заполнение таблиц – Написание рефератов – Подготовка презентаций и выступление с ними – Проработка лекционного материала. – Подготовка к тестированию	3	II	<b>ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>	Знать: технология рекомбинантных ДНК, ее секвенирование, полимеразная цепная реакция (ПЦР) (1) Уметь: проводить обработку генетических данных и интерпретировать результаты методов исследования (4) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)	Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№31-40 и Контрольные вопросы №№51-59 Рефераты №№11-15
					<b>ПК-1 Способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья</b> и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику,	Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний (1). Уметь: пользоваться методами изучения наследственности человека (3) – решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска	Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№31-40 Контрольные вопросы №№51-59 Рефераты №№11-15

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					<b>выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b>	проявления заболевания в ряду поколений (6)	
2	<b>Раздел 2. Биосинтез белка</b>	<b>х</b>	<b>6</b>	<b>II</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
2.1	Тема 1. Транскрипция, её механизмы. Посттранскрипционный контроль.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Работа с литературными и интерактивными источниками информации</li> <li>– Составление схем, заполнение таблиц</li> <li>– Написание рефератов</li> <li>– Подготовка презентаций и выступление с ними</li> <li>– Проработка лекционного материала.</li> <li>– Подготовка к тестированию</li> </ul>	2	II	<p><b>ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b></p>	<p>Знать: особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2). Уметь: проводить обработку генетических данных и интерпретировать результаты методов исследования (4) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)</p>	<p>Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№ 41-51 Тесты по теме «Транскрипция и трансляция» №№26-35. Контрольные вопросы №№60-75 Рефераты №№22-31</p>
					<p><b>ПК-1 Способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и</b></p>	<p>Знать: генотерапию и генокоррекцию моногенных наследственных заболеваний и основные подходы к генокоррекции заболеваний (2). Уметь: решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6)</p>	<p>Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№ 41-51 и Тесты по теме «Транскрипция и трансляция» №№26-35. Контрольные вопросы №№60-75 Рефераты №№22-31, 42-43</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					<b>условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b>		
2.2	Тема 2. Генетический код. Трансляция, её механизмы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Работа с литературными и интерактивными источниками информации</li> <li>– Составление схем, заполнение таблиц</li> <li>– Написание рефератов</li> <li>– Подготовка презентаций и выступление с ними</li> <li>– Проработка лекционного материала.</li> <li>– Подготовка к тестированию</li> </ul>	2	II	<p><b>ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b></p>	<p>Знать: особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2).          Уметь: проводить точную постановку задачи и определять приоритеты при решении профессиональных проблем (3)          – проводить обработку генетических данных и интерпретировать результаты методов исследования (4)          Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)</p>	<p>Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№ 16- 21,и 52-58          Контрольные вопросы №№60-75          Рефераты №№32-38</p>
					<p><b>ПК-1 Способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или)</b></p>	<p>Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний (1).          – генотерапию и генокоррекцию моногенных наследственных заболеваний и основные подходы к генокоррекции заболеваний (2).          Уметь: решать задачи по молекулярной и медицинской</p>	<p>Тесты исходного уровня по теме: «Молекулярная биология» №№ 16- 21,и 52-58          Контрольные вопросы №№60-75          Рефераты №№32-38</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					распространения заболеваний, их раннюю диагностику, <b>выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b>	генетике (4) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6)	
2.3	Тема 3. Эволюция ядерного генома. Точковые мутации. Транспозоны их роль.	– Работа с литературными и интерактивными источниками информации – Составление схем, заполнение таблиц – Написание рефератов – Подготовка презентаций и выступление с ними – Проработка лекционного материала. – Подготовка к тестированию	2	II	<b>ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>	Знать: технологию рекомбинантных ДНК, ее секвенирование, ПЦР (1) – особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2). Уметь: проводить точную постановку задачи и определять приоритеты при решении профессиональных проблем (3) – проводить обработку генетических данных и интерпретировать результаты методов исследования (4) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)	Контрольные вопросы: №№86-92 Рефераты: №№ МБ39-43
					<b>ПК-1 Способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни,</b>	Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний; методы анализа метилирования (1). – генотерапию и генокоррекцию моногенных наследственных	Контрольные вопросы: №№86-92 Рефераты: №№ МБ39-43

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания	заболеваний и основные подходы к генокоррекции заболеваний (2). Уметь: пользоваться методами изучения наследственности человека (3) – решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6)	
3	<b>Раздел 3. Молекулярно-цитогенетические методы изучения наследственности</b>	х	6	II	х	х	х
3.1	Тема 1. Секвенирование ДНК, полимеразная цепная реакция - ПЦР. реакции гибридизации нуклеиновых кислот	– Работа с литературными и интерактивными источниками информации – Составление схем, заполнение таблиц – Написание рефератов – Подготовка презентаций и выступление с ними – Проработка лекционного материала. – Подготовка к тестированию	3	II	<b>ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>	Знать: технология рекомбинантных ДНК, ее секвенирование, полимеразная цепная реакция (ПЦР) (1) – особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2). Уметь: проводить точную постановку задачи и определять приоритеты при решении профессиональных проблем (3) – проводить обработку генетических данных и интерпретировать результаты методов исследования (4) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)	Тесты по теме: «Секвенирование ДНК, ПЦР, гибридизация нуклеиновых кислот» №№ 1- 7 Контрольные вопросы №№93-103 Рефераты №№44-53

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					ПК-1 <b>Способность и готовность к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья</b> и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, <b>выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b>	Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний; методы анализа метилирования (1). – генотерапию и генокоррекцию моногенных наследственных заболеваний и основные подходы к генокоррекции заболеваний (2). Уметь: пользоваться методами изучения наследственности человека (3) – решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4) Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6)	«Секвенирование ДНК, ПЦР, гибридизация нуклеиновых кислот» №№ 1- 7 Контрольные вопросы №№93-103 Рефераты №№44-53
3.2	Тема 2. Эпигенетика, генотерапия	– Работа с литературными и интерактивными источниками информации – Составление схем, заполнение таблиц – Написание рефератов – Подготовка презентаций и выступление с ними – Проработка лекционного материала. – Подготовка к тестированию	3	II	ОПК-7 <b>Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>	Знать: особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможных воздействиях среды на генетику человека(2). Уметь: проводить точную постановку задачи и определять приоритеты при решении профессиональных проблем (3) – проводить обработку генетических данных и интерпретировать результаты методов исследования (4) Владеть: навыками решения интеллектуальных и генетических задач, встречающихся в биологии и медицине (5)	Тесты «Геннокоррекция. Эпигенетика» №№ 1- 16 Контрольные вопросы №№104-130 Рефераты №№54-70

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					<p>ПК-1 <b>Способность и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья</b> и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, <b>выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</b></p>	<p>Знать: эпигенетику: изменения генетические и эпигенетические; ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний; методы анализа метилирования (1).  – генотерапию и генокоррекцию моногенных наследственных заболеваний и основные подходы к генокоррекции заболеваний (2).  Уметь: пользоваться методами изучения наследственности человека (3)  – решать задачи по молекулярной и медицинской генетике (4)  – составить комплекс мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья населения (5)  Владеть: навыками решения генетических задач с прогнозированием степени риска проявления заболевания в ряду поколений (6)  – навыками санитарно-просветительской работы с населением по мутациям и мутагенным факторам среды, ведущим к наследственным болезням (7)</p>	<p>Тесты «Геннокоррекция. Эпигенетика» №№ 1- 16  Контрольные вопросы №№104-130  Рефераты №№54-70</p>
<b>Всего часов:</b>			<b>24</b>	<b>II</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 3.1. Виды образовательных технологий

Изучение дисциплины «Молекулярная биология» проводится в виде аудиторных занятий (лекций, практических занятий) и самостоятельной работы студентов. Основное учебное время выделяется на практические занятия (66,67%). Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам ВУЗа и доступом к сети Интернет (через библиотеку).

**Лекционные занятия** проводятся в специально выделенных для этого помещениях – лекционном зале. Часть лекций читаются с использованием мультимедийного сопровождения и подготовлены с использованием программы Microsoft Power Point. Каждая тема лекции утверждается на совещании кафедры. Часть лекций содержат графические файлы в формате JPEG. Каждая лекция может быть дополнена и обновлена. Лекций хранятся на электронных носителях в учебно-методическом кабинете и могут быть дополнены и обновлены.

**Практические занятия/клинические практические занятия** проводятся на кафедре в учебных комнатах. Часть практических занятий проводится с мультимедийным сопровождением, цель которого – демонстрация визуального материала из архива кафедры. Архивные графические файлы хранятся в электронном виде, постоянно пополняются и включают в себя (мультимедийные презентации по теме занятия, клинические примеры, фотографии пациентов, схемы, таблицы, видеофайлы).

В образовательном процессе на кафедре используются:

1. Case-study – анализ виртуальных клинических случаев, имевших место в практике, и поиск вариантов лучших решений возникших проблем: клинические интеллектуальные и ситуационные задачи, разработанные кафедрой биологии с основами генетики и паразитологии; клинический разбор больных.
2. Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.
3. Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.
4. Индивидуальное обучение – выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.
5. Проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
6. Дискуссия (от лат. discussio — рассмотрение, исследование) — обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы; спор. Важной характеристикой дискуссии, отличающей её от других видов спора, является аргументированность.

#### 3.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется стандартом (должен составлять не менее 20%) и фактически составляет 20,8 % от аудиторных занятий, т.е. 10 часов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
1.	<b>Раздел 1. Молекулярные механизмы наследственности</b>	х	<b>10</b>	х	<b>4,5 ч</b>
1.1	Тема 1. Молекулярная биология, ее место в системе наук. Клеточный и	ПЗ	4	Опережающая самостоятельная работа (приготовление презентаций)	15 мин

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
	молекулярно-генетический уровни организации жизни - основа жизнедеятельности организмов. Геном и его виды.			по индивидуальным вопросам) Работа в команде (направленная на решение ситуационных задач)	15 мин
1.2	Тема 2. ДНК и белки, входящие в состав хромосом. Сайты, домены, боксы, бенды хромосом, механизмы взаимодействия.	ЛЗ	2	Проблемная лекция: «ДНК и белки, входящие в состав хромосом. Сайты, домены, боксы, бенды хромосом, механизмы взаимодействия»	2
1.3	Тема 3. Репликация ДНК. Репарация ДНК в норме и патологии.	ПЗ	4	Работа в команде (направленная на решение ситуационных задач) Case-study – разбор индивидуальных ситуационных задач	1 1
2.	<b>Раздел 2. Биосинтез белка</b>	<b>х</b>	<b>8</b>	<b>х</b>	<b>2ч 15 мин</b>
2.1	Тема 1. Транскрипция, её механизмы. Посттранскрипционный контроль.	ПЗ	4	Работа в команде (направленная на решение ситуационных задач). Опережающая самостоятельная работа (приготовление презентаций по индивидуальным вопросам)	1 15 мин
2.2	Тема 2. Генетический код. Трансляция, её механизмы.	ПЗ	4	Работа в команде (направленная на решение ситуационных задач).	1
3.	<b>Раздел 3. Молекулярно-цитогенетические методы изучения наследственности</b>	<b>х</b>	<b>8</b>	<b>х</b>	<b>3ч 15 мин</b>
3.1	Тема 1. Секвенирование ДНК, полимеразная цепная реакция - ПЦР. реакции гибридизации нуклеиновых кислот	ПЗ	4	Работа в команде (направленная на решение ситуационных задач). Опережающая самостоятельная работа (приготовление презентаций по индивидуальным вопросам)	1 15 мин
3.2	Тема 2. Эпигенетика, генотерапия	ПЗ	4	Работа в команде (направленная на решение ситуационных задач) Case-study – разбор индивидуальных ситуационных задач	1 1
	<b>Всего:</b>	<b>х</b>	<b>26</b>	<b>х</b>	<b>10</b>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Контрольно-диагностические материалы.

Пояснительная записка по процедуре проведения итоговой формы контроля, отражающая все требования, предъявляемые к студенту (ОС-03-ПД 00.02-2016 « Положение о системе контроля качества обучения»).

**Зачёт** – вид проверки и оценки знаний студентов по предметам, изучение которых в завершение не предусматривает экзамен. Форму зачёта (в случае отсутствия экзамена) определяет кафедра, и при этом не допускается превращение зачёта в экзамен. Зачёты проводятся до начала экзаменационной сессии.

Зачет по дисциплине «Молекулярная биология» проводится во втором семестре после изучения дисциплины до начала летней сессии.

#### 4.1.1. Список вопросов для подготовки к зачёту (в полном объёме):

1. Молекулярная биология, ее место в системе наук.
2. Методы молекулярной биологии.
3. Основные открытия молекулярной биологии.

4. Морфофункциональная организация клеток.
5. Цитологические основы наследственности.
6. Клеточный уровень организации жизни.
7. Молекулярно-генетический уровень организации жизни.
8. Генетические компартменты клетки.
9. Геном и его виды.
10. Принципы организации геномов (ДНК и РНК).
11. Структура и функции ДНК.
12. Структура и функции РНК.
13. ДНК органоидов клетки.
14. Геном митохондрий человека,
15. Митохондриальные болезни человека.
16. Особенности организации генома человека.
17. Варибельность геномов, перспективы использования информации о геноме человека.
18. Типы геномов, варибельность геномов.
19. Программа «Геном человека», перспективы использования информации о геноме человека.
20. Особенности морфофункциональной организации клеток: Ядро, ядерная оболочка, ядерный сок, ядрышки, хроматин и хромосомы.
21. Ядерный поровый комплекс и транспорт белков между ядром и цитоплазмой.
22. Понятие о кариотипе.
23. Жизненный цикл клетки: интерфаза и период деления.
24. Способы деления эукариотических клеток: митоз, амитоз.
25. Митоз – универсальный способ деления соматических клеток.
26. Строение и типы метафазных хромосом человека.
27. Современные методы цитологического анализа хромосом.
28. Биологическое значение митоза.
29. Факторы, влияющие на протекание митоза, роль в патологии человека.
30. ДНК и белки, входящие в состав хромосом.
31. Сайт-специфические ДНК-связывающие белки.
32. Сайты, домены, боксы, бенды хромосом, механизмы взаимодействия.
33. Образование нуклеосом, связывание ДНК и гистоновых белков.
34. Структура хромосом.
35. Митотические хромосомы, как набор доменов.
36. ДНК хромосом типа ламповых щеток в интерфазе.
37. Гены в политенной хромосоме.
38. Топоизомеразы, изменяющие топологию ДНК.
39. Ингибиторы топоизомераз, используемые как противоопухолевые средства, подавляющие пролиферацию злокачественных клеток.
40. Принципы репликации ДНК. Единица репликации.
41. Ферментативная система ДНК.
42. ДНК-полимеразы, их свойства.
43. Синтез РНК-затравок праймазой в репликативной вилке.
44. Основные участки репликации. Теломеры и теломеразы.
45. Проблема репликации теломер –концов эухроматических хромосом.
46. Теломеры и связь с продолжительностью жизни человека.
47. Лимит Хейфлика как метод определения возможной продолжительности жизни
48. Репарация ДНК.
49. Заболевания, обусловленные репарацией ДНК.
50. Типы репараций.
51. Фолдинг, его значение.
52. Пространственная сборка белков, ферменты, ускоряющие процесс фолдинга.

53. Шапероны. Семейство шаперонинов и их механизмы.
54. Шапероны С- белки теплового шока, взаимодействие с полипептидной цепью.
55. Транспорт белков в различные компартменты клетки.
56. Сигнальная гипотеза транспорта белков в клетке.
57. Распознающая сигнал частица.
58. Деградация белков и убикват-зависимая система протеолиза.
59. Болезни не правильно собранными белками (муковисцидоз).
60. Считывание РНК с матрицы ДНК.
61. Синтез РНК на матрице ДНК с участием полимераз.
62. Виды ДНК- полимераз. Особенности полимераз.
63. Стадии транскрипции, транскриптон.
64. Транскрипция у прокариот.
65. Взаимодействие РНК-полимеразы с промоторным участком, его структура.
66. Терминация транскрипции.
67. Оперон Регуляция активности Lac-оперона. транскрипция у эукариот
68. Структура эукариотического промотора, его функции.
69. Факторы транскрипции (ТФ) человека и их роль в активации транскрипции.
70. Инициация транскрипции.
71. Инсуляторы блокирующие активность энхансеров.
72. Процессинг первичный транскриптонов (рРНК, тРНК, мРНК, гяРНК), сплайсинг его варианты), транскрипция у эукариот.
73. Посттранскрипционный контроль.
74. РНК-переключатели, их действие. Редактирование РНК.
75. Транскриптомика. Класс малых РНК - рiРНК.
76. Генетический код, рамка считывания.
77. Трансляция.
78. Сигнальные пути и формы сигнальной системы клетки.
79. Адапторная гипотеза Крика, основные функции т-РНК, мРНК прокариот и эукариот.
80. Инициация, элонгация, терминация трансляции.
81. Основные стратегии регуляции биосинтеза белка.
82. Внутриклеточные и внеклеточные сигнальные пути клетки.
83. Сигнальные молекулы, передача сигналов, ответная реакция на сигналы,.
84. Типы цитоскелета эукариотических клеток. Прогерия Хатчинсона-Гилфорда.
85. Молекулы адгезии. Кадгены. Коллагены. Фибронектин.
86. Точковые мутации как небольшие изменения генома.
87. Рекомбинация экзонов.
88. Интроны и копии ДНК, их роль.
89. Эволюция геномов.
90. Транспозоны и их семейства, транспозиционные взрывы.
91. Воздействие транспозонов на регуляцию генов.
92. Совместное действие отдельных энхансерных модулей и экспрессия генов.
93. Технология рекомбинантных ДНК.
94. Основные. Основные вехи в развитии технологии рекомбинантных ДНК.
95. Клонирование ДНК.
96. Метод гель-электрофорезов для разделения ДНК.
97. Секвенирование ДНК.
98. ДНК как биомаркер для диагностики онкологических и других заболеваний;
99. Полимеразная цепная реакция - ПЦР.
100. Реакции гибридизации нуклеиновых кислот.
101. Флуоресцентная *in situ* гибридизация (fish).
102. Метафазная сравнительная геномная гибридизация (cgh), сравнительная геномная гибридизация на микрочипах (array-cgh).

103. ДНК-зонды в диагностике наследственных заболеваний.
104. Эпигенетика как наука.
105. Эпигенетическая регуляция и ее уровни.
106. Эпигенетические модификации хроматина.
107. Изменения генетические и эпигенетические.
108. Метилирование ДНК. Метилирование цитозина и аденина.
109. Биологические функции метилированной ДНК.
110. Геномный импринтинг.
111. Инактивация X-хромосомы.
112. Регуляция структуры хроматина.
113. Регуляция генной экспрессии.
114. Репликация ДНК, канцерогенез.
115. Клеточная дифференцировка, выключение трансгенов ("silencing").
116. Механизмы репрессии транскрипции, обусловленной метилированием, и ферментативное обеспечение.
117. ДНК-метилтрансферазы высших позвоночных.
118. Метилирование и деметилирование ДНК, основные функции ДНК.
119. CpG-островки, их роль у человека.
120. Распределение CpG-динуклеотидов в геноме человека и различия в метилировании в нормальных и раковых клетках.
121. Пути инактивации генов-супрессоров опухолевого роста.
122. Метилирование ДНК как биомаркер для диагностики рака.
123. Методы анализа метилирования.
124. Генотерапия.
125. Методы трансфекции и трансдукции.
126. Трансфекция с чистой ("голой"- naked) ДНК, легированной) в плазмиду, комплексированной ДНК и др.
127. Принципы генной терапии: в культуре клеток (*ex vivo*), в организме (*in vivo*).
128. Аэрозольная генотерапия для лечения пульмонологических заболеваний (муковисцидоз, рак легких).
129. Генокоррекция моногенных наследственных заболеваний.
130. Основные подходы к генокоррекции онкологических заболеваний

#### 4.1.2. Тестовые задания предварительного контроля:

##### 1. НАЗОВИТЕ СТРУКТУРНЫЕ ЧАСТИ, КОТОРЫЕ ОБРАЗУЮТ САЙТ-СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ДНК - СВЯЗЫВАЮЩИЕ БЕЛКИ

- А) лейциновый zipper
- Б) спираль-поворот-спираль
- В) цинковые пальцы
- Г) ничего из перечисленного

Эталон ответа: **А, Б, В**

##### 2. ТЕЛОМЕРЫ – ЭТО

- А) участок хромосомы у цетромеры
- Б) один концевой участок хромосомы
- В) концевые участки плеч хромосомы
- Г) белковые колпаки
- Д) всё из перечисленного

Эталон ответа: **В**

**3. В 1999 ГОДУ ГЮНТЕР БЛОБЕЛЬ (GÜNTER BLOBEL) ПОЛУЧИЛ НОБЕЛЕВСКУЮ ПРЕМИЮ ЗА ОТКРЫТИЕ У БЕЛКОВ...**

- А) способности в восстановлении правильной нативной третичной или четвертичной структуры
- Б) растворимые в воде белки при изменении условий могут приобретать конформацию плохо растворимых
- В) наличие у белков внутренних сигналов, которые определяют их транспорт и локализацию в клетке
- Г) способность к деградации

Эталон ответа: **В**

**4.1.3. Тестовые задания текущего контроля (2-3 примера):**

**1. НАПИШИТЕ ПРАВИЛЬНОЕ ПРОЧТЕНИЕ ГЕНОВ И ОПРЕДЕЛИТЕ ИХ МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ В БЭНДАХ ХРОМОСОМ**

- А. 11q1.4-q2.1
- Б. 13p32
- В. 3q51-3
- Г. 7q31

Эталон ответа: **А**

**2. ШАПЕРОНЫ – ЭТО**

- А. ферменты
- Б. белки теплового шока
- В. белки митохондрий
- Г. белки ЭПС

Эталон ответа: **Б**

**3. ДОМЕНЫ «ЦИНКОВЫЕ ПАЛЬЦЫ»**

- А. фрагмент фермента
- Б. радикалы 4-х аминокислот, связаны с атомом Zn
- В. причудливый фрагмент белка, имеющий атом Zn
- Г. фрагмент негистонового белка

Эталон ответа: **Б**

**4.1.4. Тестовые задания промежуточного контроля.**

**ЗАДАНИЕ 1.** Ядрышко содержит 1 зону, в которой происходит транскрипция генов рРНК, и 2 зону, где начинается сборка субъединиц рибосом.

Эталон ответа: 1 – фибриллярная, 2 - гранулярная

**ЗАДАНИЕ 2.** Фрагментация ядерной оболочки начинается в начале 1, а ее восстановление завершается в конце 2.

Эталон ответа: 1 – профазы, 2 - телофазы

**ЗАДАНИЕ 3.** Поддержанию компактности хроматина способствуют белки 1. Они обладают сродством к ДНК, так как имеют 2-заряд.

Эталон ответа: 1 – гистоны, 2 - положительный

**ЗАДАНИЕ 4.** Метафазные хромосомы человека состоят из двух видимых нитей - 1, связанных в области 2.

Эталон ответа: 1 – сестринские хроматиды, 2 - центромера

#### 4.1.5. Ситуационные клинические задачи:

##### Задача №1

Цепь молекулы информационной РНК состоит из следующих нуклеотидов: ААГ-АЦУ-ГЦУ-ГГА-УГГ-ГУГ-ЦЦА-ЦЦГ. Определите количество кодонов и антикодонов, несущих информацию об аминокислотах. Определите изменения в участке молекулы полипептида, если под действием вируса 1-й нуклеотид иРНК поменялся с последним.

##### Эталон ответа к задаче № 1

1 кодон (или триплет) состоит из 3 нуклеотидов. В составе указанной молекулы иРНК 8 триплетов. В макромолекулярный комплекс к этой молекуле иРНК подойдет 8 тРНК, следовательно, число антикодонов – 8. Учитывая такое свойство генетического кода как триплетность, т.е. 1 триплет (кодон) отвечает за синтез одной аминокислоты, делаем вывод, что данная нам иРНК несет информацию о 8 аминокислотах.

С помощью таблицы генетического кода определим последовательность аминокислот в белке, информация о котором закодирована в данной иРНК.

иРНК: ААГ – АЦУ – ГЦУ – ГГА – УГГ – ГУГ – ЦЦА – ЦЦГ

п/п: лиз – тре – ала – гли – три – вал – про – про

По условию задачи в исходной молекуле иРНК под действием вируса 1-й нуклеотид поменялся с последним. Изменим иРНК согласно условию.

иРНК: ГАГ – АЦУ – ГЦУ – ГГА – УГГ – ГУГ – ЦЦА – ЦЦА

Запишем новую аминокислотную последовательность.

п/п: глу – тре – ала – гли – три – вал – про – про

**Вывод:** При изменении последовательности нуклеотидов в цепочке иРНК, происходят изменения последовательности аминокислот в структуре белка. Однако, заметим, что у нас происходят незначительные изменения иРНК: меняется структура только первого и последнего триплетов. Поэтому и изменения белка будут незначительными. Первый триплет будет отвечать за синтез совершенно другой аминокислоты, т.к. произошла замена первого нуклеотида, а информация, закодированная во втором триплете не изменится, т.к. изменился только третий нуклеотид. Число аминокислот осталось прежним, т.к. действие вируса не отразилось на количестве нуклеотидов в иРНК.

##### Задача № 2

Фрагмент молекулы ДНК состоит из 3000 нуклеотидов, из них тиминовых нуклеотидов 720. Определите длину данного фрагмента и количество цитозиновых, адениновых, и гуаниновых нуклеотидов.

##### Эталон ответа к задаче № 2

Тиминовых -720, значит, адениновых – 720.

Всего нуклеотидов 3000- 1440 (адениновые и тиминовые) =1560:2= 780, значит, по 780 гуаниновых и цитозиновых.

Г-780, Ц- 780, А-720, Т-720. В одной цепи Г+А= 1500.

Расстояние между двумя нуклеотидами – 0,34 нм.

1500:034=510 нм.

**Вывод:** длина фрагмента ДНК -510 нм.

##### Задача №3

Молекула ДНК состоит из 4000 нуклеотидов. Определите число полных спиральных витков в данной молекуле.

##### Эталон ответа к задаче № 3

Полный виток или один шаг в молекуле ДНК составляют 10 пар нуклеотидов. В данной молекуле 4000 нуклеотидов, что составляет 2000 пар, следовательно:  $2000:10=200$  полных витков.

200 полных спиральных витков в молекуле ДНК

#### 4.1.6. Список тем рефератов:

1. Клеточный и молекулярно-генетический уровни организации жизни - основа жизнедеятельности организмов.
2. Генетические компартменты клетки.
3. Геном и его виды. Принципы организации геномов (ДНК и РНК).
4. Особенности организации генома человека. Программа «Геном человека».
5. Сайт-специфические ДНК-связывающие белки.
6. Образование нуклеосом, связывание ДНК и гистоновых белков.
7. Структура хромосом. Белки, входящие в состав хромосом и их значение;
8. Сайты, домены, боксы и бенды хромосом;
9. Митотические хромосомы, как набор доменов. ДНК хромосом типа ламповых щеток в интерфазе. Гены в полиденной хромосоме.
10. Пространственная сборка белков, ферменты, ускоряющие процесс фолдинга.
11. Шапероны. Семейство шаперонинов и их механизмы, шапероны с- белки теплового шока, взаимодействие с полипептидной цепью.
12. Транспорт белков в различные компартменты клетки.
13. Сигнальная гипотеза транспорта белков в клетке. Распознающая сигнал частица.
14. Деграция белков и убикват-зависимая система протеолиза.
15. Болезни не правильно собранными белками (муковисцидоз).
16. Принципы репликации ДНК. Единица репликации.
17. Ферментативная система ДНК. ДНК-полимеразы, их свойства.
18. Синтез РНК-затравок праймазой в репликативной вилке. Основные участки репликации.
19. Теломеры и теломеразы. Проблема репликации теломер-концов эухроматических хромосом. Теломеры и связь с продолжительностью жизни человека.
20. Лимит Хейфлика как метод определения возможной продолжительности жизни
21. Репарация ДНК. Заболевания, обусловленные репарацией ДНК. Типы репараций.
22. Считывание РНК с матрицы ДНК. Синтез РНК на матрице ДНК с участием полимераз. Особенности полимераз.
23. Стации транскрипции, транскриптон. Транскрипция у прокариот.
24. Взаимодействие РНК-полимеразы с промоторным участком, его структура. Терминация транскрипции.
25. Оперон Регуляция активности Lac-оперона. транскрипция у эукариот.
26. Структура эукариотического промотора, его функции, факторы транскрипции (TF) человека и их роль в активации транскрипции.
27. Инициация транскрипции. Инсуляторы блокирующие активность энхансеров.
28. Процессинг первичный транскриптонов (рРНК, тРНК, мРНК, гяРНК), сплайсинг его варианты).
29. Транскрипция у эукариот.
30. Посттранскрипционный контроль. РНК-переключатели, их действие.
31. Редактирование РНК. Транскриптомика. Класс малых РНК - рiРНК.
32. Генетический код, Рамка считывания, адапторная гипотеза Крика.
33. Основные функции т-РНК, мРНК прокариот и эукариот,
34. Инициация, элонгация, терминация трансляции.
35. Основные стратегии регуляции биосинтеза белка .

36. Внутриклеточные и внеклеточные сигнальные пути клетки, сигнальные молекулы, передача сигналов, ответная реакция на сигналы, типы цитоскелета эукариотических клеток.
37. Прогерия Хатчинсона-Гилфорда.
38. Молекулы адгезии. Кадгены. Коллагены. Фибронектин.
39. Точковые мутации как небольшие изменения генома, перестройка которого или увеличение осуществляются в ходе генетической рекомбинации.
40. Рекомбинация экзонов. Интроны и копии ДНК, их роль.
41. Эволюция геномов.
42. Транспозоны и их семейства, транспозиционные взрывы. Воздействие транспозонов на регуляцию генов.
43. Совместное действие отдельных энхансерных модулей и экспрессия генов.
44. Технология рекомбинантных ДНК. Основные
45. Основные вехи в развитии технологии рекомбинантных ДНК.
46. Клонирование ДНК
47. Метод гель-электрофореза для разделения ДНК.
48. Секвенирование ДНК
49. Полимеразная цепная реакция - ПЦР
50. Реакции гибридизации нуклеиновых кислот, флуоресцентная *in situ* гибридизация (fish),
51. Метафазная сравнительная геномная гибридизация (cgh),
52. Сравнительная геномная гибридизация на микрочипах (array-cgh),
53. ДНК-зонды в диагностике наследственных заболеваний.
54. Эпигенетика как наука, Эпигенетическая регуляция и ее уровни.
55. Эпигенетические модификации хроматина. Изменения генетические и эпигенетические.
56. Метилирование ДНК. Метилирование цитозина и аденина.
57. Биологические функции метилированной ДНК: геномный импринтинг, инактивация X-хромосомы, регуляция структуры хроматина, регуляция генной экспрессии, репликация ДНК
58. Канцерогенез, клеточная дифференцировка, выключение транскрипции ("silencing").
59. Механизмы репрессии транскрипции, обусловленной метилированием, и ферментативное обеспечение.
60. ДНК-метилтрансферазы высших позвоночных. Метилирование ДНК: основные функции Деметилирование ДНК.
61. CpG-островки, их роль у человека. Распределение CpG-динуклеотидов в геноме человека и различия в метилировании в нормальных и раковых клетках.
62. Пути инактивации генов-супрессоров опухолевого роста.
63. Метилирование ДНК как биомаркер для диагностики рака.
64. Методы анализа метилирования.
65. Генотерапия: Методы трансфекции и трансдукции. Трансфекция с чистой ("голой"-naked) ДНК, легированной в плазмиду, комплексированной ДНК и др.
66. Принципы генной терапии: в культуре клеток (*ex vivo*), в организме (*in vivo*). Аэрозольная генотерапия для лечения пульмонологических заболеваний (муковисцидоз, рак легких).
67. Генотерапия моногенных наследственных заболеваний.
68. Основные подходы к генотерапии онкологических заболеваний.
69. Генетическое консультирование для повышения уровня знаний населения по наследственным заболеваниям.
70. Санитарно-просветительская работа с населением по мутациям и мутагенным факторам среды, ведущим к наследственным болезням.

## 4.2. Критерии оценок по дисциплине

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	A	100-96	5 (5+)
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	B	95-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	C	90-86	4 (4+)
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	C	85-81	4
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако, допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	D	80-76	4 (4-)
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	E	75-71	3 (3+)
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	70-66	3
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных	E	65-61	3 (3-)

знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.			
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотна. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	Fx	60-41	2 Требуется передача
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	F	40-0	2 Требуется повторное изучение материала

#### 4.3. Оценочные средства, рекомендуемые для включения в фонд оценочных средств итоговой государственной аттестации (ГИА)

Осваиваемые компетенции (индекс компетенции)	Тестовое задание	Ответ на тестовое задание
<b>ОПК-7.</b>	<p>ДНК ОРГАНИЗМОВ СОДЕРЖИТ РАЗНЫЕ «ГЕНОМНЫЕ ПАРАЗИТЫ» ИЛИ ТРАНСПОЗОНЫ, РОДНИТ ИХ ТО, ЧТО ОНИ НАУЧИЛИСЬ САМОСТОЯТЕЛЬНО РАЗМНОЖАТЬСЯ И</p> <p>а) увеличивать число своих копий в одном поколении  б) перепрыгивать с места на место  в) из поколения в поколение уменьшать число своих копий  г) из поколения в поколение увеличивать число своих копий  д) сохранять постоянное число копий в ряду поколений</p>	г)
<b>ПК - 1</b>	<p>КАЖДАЯ ВСТАВКА МОБИЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА – ЭТО СЕРЬЁЗНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ГЕНОМА, НЕОБРАТИМЫЙ ШАГ КЛЕТКИ НА ПУТИ ОТ НОРМАЛЬНОЙ К БОЛЬНОЙ;  СООТВЕТСТВЕННО, БЛОКИРОВКА АКТИВНОСТИ МОБИЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МОЖЕТ ПОМОЧЬ ...</p> <p>а) избавиться от рака  б) выявлять рак  в) эффективнее лечить рак  г) предупреждать развитие рака  д) ничего не изменит</p>	в)

## 5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
	<b>ЭБС:</b>	
1.	Электронная библиотечная система « <b>Консультант студента</b> » : [Электронный ресурс] / ООО «ИПУЗ» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> – карты индивидуального доступа.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
2.	« <b>Консультант врача</b> . Электронная медицинская библиотека» [Электронный ресурс] / ООО ГК «ГЭОТАР» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.rosmedlib.ru">http://www.rosmedlib.ru</a> – карты индивидуального доступа.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
3.	Электронная библиотечная система « <b>ЭБС ЛАНЬ</b> » - коллекция «Лаборатория знаний» [Электронный ресурс] / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – СПб. – Режим доступа: <a href="http://www.e.lanbook.ru">http://www.e.lanbook.ru</a> через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
4.	Электронная библиотечная система « <b>Букап</b> » [Электронный ресурс] / ООО «Букап» г. Томск. – Режим доступа: <a href="http://www.books-up.ru">http://www.books-up.ru</a> – через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019–31.12.2019
5.	Электронно-библиотечная система « <b>ЭБС ЮРАЙТ</b> » [Электронный ресурс] / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a> – через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
6.	Информационно-справочная система <b>КОДЕКС</b> с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» [Электронный ресурс] / ООО «ГК Кодекс». – г. Кемерово. – Режим доступа: <a href="http://www.kodeks.ru/medicina_i_zdravoohranenie#home">http://www.kodeks.ru/medicina_i_zdravoohranenie#home</a> через IP-адрес университета.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
7.	Справочная правовая система <b>Консультант Плюс</b> [Электронный ресурс] / ООО «Компания ЛАД-ДВА». – М.– Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> через IP-адрес университета.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
8.	<b>Электронная библиотека КемГМУ</b> (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09 2017г.)	неограниченный
	<b>Интернет-ресурсы:</b>	
9.	<a href="https://kemsmu.ru/cathedra/dlya-kafedry-biologii-s-osnovami-genetiki-i-parazitologii/about/">https://kemsmu.ru/cathedra/dlya-kafedry-biologii-s-osnovami-genetiki-i-parazitologii/about/</a>	1

### 5.2. Учебно-методическое обеспечение модуля дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	<b>Основная литература</b>			
1	Биология: учебник: [для студентов вузов, обучающихся по специальностям 060101.65 "Лечебное дело" и 060103.65 "Педиатрия"]: в 2 т. [Электронный ресурс] / под ред. В. Н. Ярыгина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> Т. 1 / [В. Н. Ярыгин и др.]. - 2013. – 725 с. Т. 2 / [В. Н. Ярыгин и др.]. - 2013. - 553 с.			320
	<b>Дополнительная литература</b>			
2	Слюсарев, А. А. Биология с общей генетикой: учебник для студентов медицинских институтов / А. А. Слюсарев. - 3-е изд., стер. - М.: Альянс,	28 С 498	93	320

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	2011. - 472 с.			

### 5.3. Методические разработки кафедры

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотеки КемГМУ	Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
1.	Начева, Л. В. Задачник по молекулярной, классической и медицинской генетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. В. Начева, Н. С. Маниковская, М. В. Додонов; Кемеровская государственная медицинская академия, Учебно-методическое управление. - Кемерово: [б. и.], 2016. - 104 с. URL: «Электронные из-дания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			320

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### Помещения:

учебные комнаты, лекционный зал, комната для самостоятельной подготовки.

### Оборудование:

столы, стулья, учебные доски, экран, микроскопы, микротом, шкаф для микропрепаратов, шкафы лабораторные, шкафы музейные для макропрепаратов, термостат.

### Средства обучения:

#### **Технические средства:**

компьютер с выходом в Интернет.

#### **Демонстрационные материалы:**

наборы мультимедийных презентаций, макропрепараты, микропрепараты, муляжи, таблицы, видеоматериалы.

#### Оценочные средства на печатной основе:

тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи.

#### Учебные материалы:

учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы

#### Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Office 10 Standard

Linux лицензия GNU GPL

LibreOffice лицензия GNU LGPLv3

## Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины

(указывается индекс и наименование дисциплины по учебному плану)  
 На 20\_\_ - 20\_\_ учебный год.

Регистрационный номер РП \_\_\_\_\_ .

Дата утверждения «\_\_»\_\_\_\_\_201\_г.

<b>Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу</b>	<b>РП актуализирована на заседании кафедры:</b>			<b>Подпись и печать зав. научной библиотекой</b>
	Дата	Номер протокола заседания кафедры	Подпись заведующего кафедрой	
В рабочую программу вносятся следующие изменения 1. ....; 2..... и т.д.  или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год				