

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., проф. Косыгина Е.В.  
 « 30 » 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА**

**Специальность** 32.05.01 «Медико-профилактическое дело»  
**Квалификация выпускника** врач по общей гигиене, по эпидемиологии  
**Форма обучения** очная  
**Факультет** медико-профилактический  
**Кафедра-разработчик рабочей программы** молекулярной и клеточной биологии

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.									
III	2	72	16		32			24			
IV	1	36	8		16			12			зачет
<b>Итого</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>24</b>		<b>48</b>			<b>36</b>			<b>зачет</b>

Кемерово 2021


Рабочая программа дисциплины «Молекулярная генетика» разработана в соответствии с ФГОС ВО – специалитет по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело», квалификация «Врач по общей гигиене, по эпидемиологии», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 552 от «15» июня 2017 г., зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «5» июля 2017 года (регистрационный номер 47305 от «05» июля 2017 года).

Рабочую программу разработала: ИО заведующего кафедрой, д.б.н., доцент М.Б. Лавряшина


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры молекулярной и клеточной биологии протокол № 1 от «05» 06 2021 г.

Рабочая программа согласована:

Заведующий библиотекой  Г.А. Фролова  
«08» 06 2021г.

Декан мед-проф факультета, к.м.н., доцент  Л.П. Почуева  
«10» июня 2021 г.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании ФМК медико-профилактического факультета, протокол № 6 от 10 июня 2021 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе  
Регистрационный номер 1491  
Руководитель УМО  М.П. Дубовченко  
«17» июня 2021 г.

# ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью дисциплины «Молекулярная генетика» является формирование базиса знаний, умений и навыков, необходимых для эффективной профессиональной деятельности специалиста медико-профилактического дела в области диагностики и профилактики заболеваний на основе понимания молекулярно-генетических механизмов, в том числе, алгоритмов работы с генетическими базами данных, получения генетической информации и ее интерпретации.

### 1.1.2. Задачи дисциплины:

- формирование целостного представления о структуре, функциях нуклеиновых кислот, организации генетического материала эукариот (человека) и методах его исследования;
- формирование и развитие навыков применения на практике знаний в области молекулярной генетики в контексте современной доктрины «Медицины 4П»;
- обучение приемам работы с открытыми генетическими базами данных (ресурсы сети Интернета) с целью сбора и анализа эпидемиологических данных;
- выработка умений применять, анализировать и интерпретировать генетическую информацию, полученную на основе молекулярно-генетического и цитогенетического тестирования.

## 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

1.2.1. Дисциплина относится к обязательной части

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками: «Химия», «Биология», «Анатомия человека», «Гистология, эмбриология, цитология», «Биохимия», «Нормальная физиология».

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

«Фармакология», «Внутренние болезни», «Педиатрия», «Клиническая лабораторная диагностика», «Иммунология», «Неврология, медицинская генетика», «Онкология, лучевая терапия», «Клиническая лабораторная диагностика», «Судебная медицина», «Иммунопрофилактика», «Эпидемиология».

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

- 1. Диагностическая**
- 2. Профилактическая**

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

#### 1.3.2. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофессиональных компетенций	Код компетенции	Содержание общепрофессиональной компетенции	Индикаторы общепрофессиональной компетенции	Оценочные средства
1	Естественнонаучные методы познания	ОПК-3	<b>Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.</b>	ИД-1 опк-3 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-2 опк-3 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.	<b>Текущий контроль:</b> Контрольные вопросы по теме лекций № 1-8  Тесты текущего контроля по темам № 1-8  Ситуационные задачи по темам № 1-8  Доклады по темам № 1-8  <b>Промежуточная аттестация:</b>  Тесты рубежные по разделам 1, 2  Вопросы к зачету № 1-40

2	Этиология, патогенез	ОПК-5	<p><b>Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологических процессы в организме человека для решения профессиональных задач.</b></p>	<p>ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Контрольные вопросы по теме лекции № 9-12</p> <p>Тесты текущего контроля по темам № 9-12</p> <p>Ситуационные задачи по темам № 9-12</p> <p>Доклады по темам № 9-12</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b></p> <p>Тесты рубежные по разделам 2, 3</p> <p>Вопросы к зачету № 26-60</p>
---	----------------------	-------	--	--	---

## 1.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Семестры	
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	Трудоемкость по семестрам (ч)	
			III	IV
<b>Аудиторная работа</b> , в том числе:	2,0	72	48	24
Лекции (Л)	0,67	24	16	8
Лабораторные практикумы (ЛП)		-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,33	48	32	16
Клинические практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)		-	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (СРС)</b> , в том числе НИР	1,0	36	24	12
<b>Промежуточная аттестация:</b>	зачет (З)			зачет
	экзамен (Э)			
Экзамен / зачёт		зачет		зачет
<b>ИТОГО</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	

## 2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 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	
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Основы молекулярной генетики</b>	<b>III</b>	<b>45</b>	<b>10</b>		<b>20</b>			<b>15</b>
	Тема 1. Введение в молекулярную генетику. Генетическая лаборатория.	III	9	2		4			3
	Тема 2. Структура и функции нуклеиновых кислот. Процессы переноса информации в клетке.	III	9	2		4			3
	Тема 3. Организация генетической информации эукариот.	III	9	2		4			3
	Тема 4. Гены и геномы.	III	9	2		4			3
	Тема 5. Экспрессия и репрессия генетической информации. Итоговое занятие по разделу.	III	9	2		4			3

<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Проблемы и перспективы современной генетики.</b>	<b>III</b>	<b>27</b>	<b>6</b>		<b>12</b>			<b>9</b>
	Тема 6. Геном человека	III	9	2		4			3
	Тема 7. Метагеномика и нутригеномика.	III	9	2		4			3
	Тема 8. Генетика онтогенеза. Итоговое занятие по разделу.	III	9	2		4			3
	<b>Раздел 3. Медицинские аспекты молекулярной генетики</b>	<b>IV</b>		<b>8</b>		<b>16</b>			<b>12</b>
	Тема 9. Генетика в патологии.	IV		2		4			3
	Тема 10. Генетическая инженерия в медицине.	IV		2		4			3
	Тема 11. Генетика в иммунологии и онкологии	IV		2		4			3
	Тема 12. Молекулярно-генетические методы диагностики. Генетическая безопасность. Итоговое занятие. Зачет.	IV		2		4			3
	<b>Всего</b>	<b>III-IV</b>	<b>108</b>	<b>24</b>		<b>48</b>			<b>36</b>

## 2.2. Лекционные (теоретические) занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Основы молекулярной генетики</b>	<b>х</b>	<b>10</b>	<b>III</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
1	Введение в молекулярную генетику. Генетическая лаборатория.	Предмет, задачи, методы молекулярной генетики. Ядерная и цитоплазматическая наследственность. Организация и возможности современной генетической лаборатория.	2	III	ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	Вопросы текущего контроля № 1-15  Тесты текущего контроля № 1-10  Вопросы к зачету № 1-40
2	Структура и функции нуклеиновых кислот. Процессы переноса информации в клетке.	Структура нуклеиновых кислот. ДНК и РНК. ДНК: репликация, репарация, функции. РНК: разнообразие структур и функций.	2	III	ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	Вопросы текущего контроля № 16-30  Тесты текущего контроля № 11-20  Вопросы к зачету № 1-40
3	Организация генетической информации эукариот.	Структура и классификация хромосом. Нормальный и патологический кариотип. Хромосомные и геномные мутации. Методы цитогенетики	2	III	ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> . ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	Вопросы текущего контроля № 31-45  Тесты текущего контроля № 21-30  Вопросы к зачету № 1-40
4	Гены и геномы.	Ген. Определение, классификация генов.	2	III	ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	Вопросы текущего контроля № 46-50



№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		2. Структура гена. Регуляторные элементы. Проблемы геномики.					Тесты текущего контроля № 31-40 Вопросы к зачету № 1-40
5	Экспрессия и репрессия генетической информации.	Транскрипция Посттранскрипционные модификации. Эпигенетика. Регуляция экспрессии структурных генов. Трансляция и посттрансляционные модификации.	2	III	ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	Вопросы текущего контроля № 51-65 Тесты текущего контроля № 41-50 Вопросы к зачету № 1-40
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Проблемы и перспективы современной генетики</b>	<b>х</b>	<b>6</b>	<b>III</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
6	Геном человека	Исследование генома человека. История и современность. Информационные ресурсы и генетические базы данных. Генетические данные – проблемы интерпретации.	2	III	ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	Вопросы текущего контроля № 65-80 Тесты текущего контроля № 51-60 Вопросы к зачету № 1-40
7	Метагеномика и нутригеномика.	Метагеном человека. Современные представления. Нутриенты в экспрессии	2	III	ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	Вопросы текущего контроля № 61-75

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		генов. Нутригеномика. Современное состояние проблемы.					Тесты текущего контроля № 61-70 Вопросы к зачету № 1-40
8	Генетика онтогенеза.	Генетика эмбрионального развития. Генетические проблемы репродуктологии. Генетические основы проблемы старения.	2	III	ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	Вопросы текущего контроля № 76-80 Тесты текущего контроля № 71-85 Вопросы к зачету № 1-40
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Медицинские аспекты молекулярной генетики</b>	<b>x</b>	<b>12</b>	<b>IV</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
9	Генетика патологии.	Генетика наследственных МФЗ. Популяционные аспекты распространенности наследственных и МФЗ. Экологическая генетика.	2	IV	ОПК-5	ИД-3 <sub>ОПК-5</sub>	Вопросы текущего контроля № 81-95 Тесты текущего контроля № 81-90 Вопросы к зачету № 26-60
10	Генетическая инженерия в медицине.	Молекулярное клонирование и генная терапия. Современные вакцины. Индукцированные стволовые клетки.	2	IV	ОПК-5	ИД-3 <sub>ОПК-5</sub>	Вопросы текущего контроля № 96-110

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
							Тесты текущего контроля № 91-100 Вопросы к зачету № 26-60
11	Генетика в иммунологии и онкологии.	Генетика иммунного ответа. Генетика для диагностики, профилактики и лечения онкологических болезней.	2	IV	ОПК-5	ИД-3 ОПК-5	Вопросы текущего контроля № 110-125 Тесты текущего контроля № 101-110 Вопросы к зачету № 26-60
12	Молекулярно-генетические методы диагностики. Генетическая безопасность. Итоговое занятие. Зачет	Методы молекулярной генетики в диагностике и профилактике заболеваний. Генетика медицине 4П. Биоэтика генетических исследований. Генетическая безопасность.	2	IV	ОПК-3	ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3	Вопросы текущего контроля № 126-140 Тесты текущего контроля № 111-120 Вопросы к зачету № 1-40
Всего часов:			16	III-VI	x	x	x

### 2.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	<b>Раздел 1. Основы молекулярной генетики</b>	х	20	III	х	х	х
1	Введение в молекулярную генетику. Генетическая лаборатория.	Знакомство с принципами организации и работы молекулярно-генетической лаборатории. Получение практических навыков применения молекулярно-генетических методов для исследования показателей состояния генома и функционирования организма. Формирование умений определять необходимые требования к оснащённости генетической лаборатории для реализации конкретных задач. На занятии заслушиваются доклады студентов с последующим их обсуждением.	4	III	ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	Ситуационные задачи по теме 1  Вопросы к зачету № 1-5
2	Структура и функции нуклеиновых кислот. Процессы переноса информации в клетке.	Знакомство со структурой и функцией нуклеиновых кислот, механизмами репликации и репарации ДНК. Получение практических навыков применения методов выделения ДНК. Формирование умений реализации и детекции результатов ПЦР.	4	III	ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	Ситуационные задачи по теме 2  Вопросы к зачету № 5-10

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		На занятии заслушиваются доклады студентов с последующим их обсуждением.					
3	Организация генетической информации.	Знакомство со структурой, функциями, нарушениями и методами оценки нормального и патологического состояния хромосомного материала. Получение практических навыков кариотипирования с использованием рутинного и дифференциального окрашивания. Формирование умений характеризовать и обосновывать цитогенетические методы исследования. На занятии заслушиваются доклады студентов с последующим их обсуждением.	4	III	ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	Ситуационные задачи по теме 3  Вопросы к зачету № 11-15
4	Гены и геномы.	Знакомство со структурной организацией, классификацией генов. Получение практических навыков интерпритации результатов генотипирования. Формирование умений формулировать основные задачи и проблемы геномики. На занятии заслушиваются доклады студентов с последующим их обсуждением.	4	III	ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	Ситуационные задачи по теме 4  Вопросы к зачету № 16-20

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
5	Экспрессия и репрессия генетической информации. Итоговое занятие по разделу 1.	Знакомство с основными механизмами экспрессии и репрессии генетической информации. Получение практических навыков интерпритации результатов измерения уровня экспрессии генов. Формирование умений объяснять роль факторов, влияющих на процессы экспрессии генов, а также формулировать возможные последствия изменений на различных этапах экспрессии. На занятии заслушиваются доклады студентов с последующим их обсуждением.	4	III	ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	Ситуационные задачи по теме 5  Вопросы к зачету № 21-25  Рубежные тестовые задания по разделу 1
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Проблемы и перспективы современной генетики</b>	<b>х</b>	<b>12</b>	<b>III</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
6	Геном человека	Знакомство со структурой и изменчивостью генома человека. Получение практических навыков поиска информации в геномных браузерах. Формирование умений интерпритации генетических данных. На занятии заслушиваются доклады студентов с последующим их обсуждением.	4	III	ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	Ситуационные задачи по теме 6  Вопросы к зачету № 26-30

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
7	Метагеномика и нутригеномика.	Знакомство с основными понятиями и принципами метагеномики и нутригеномики. Получение практических навыков применения метагеномных и нутригеномных исследований. Формирование умений применить знания по метагеномике и нутригеномике в клинической практике. На занятии заслушиваются доклады студентов с последующим их обсуждением.	4	III	ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	Ситуационные задачи по теме 7  Вопросы к зачету № 31-35
8	Генетика онтогенеза. Итоговое занятие по разделам 2.	Знакомство с общими закономерностями генетической регуляции индивидуального развития. Получение практических навыков анализа генетических и эпигенетических механизмов регуляции экспрессии гена. Формирование умений интерпритации результатов исследования уровня экспрессии гена. На занятии заслушиваются доклады студентов с последующим их обсуждением.	4	III	ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	Ситуационные задачи по теме 8  Вопросы к зачету № 36-40  Рубежные тестовые задания по разделу 2
3	<b>Раздел 3. Медицинские аспекты молекулярной генетики</b>	<b>x</b>	<b>16</b>	<b>IV</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
9	Генетика в патологии.	Знакомство с методами изучения моногенных и многофакторных заболеваний; методологическими подходами в экогенетике. Получение практических навыков составления и анализа родословных схем; сбора медико-статистической информации. Формирование умений применять знания о генетических основах МФЗ в клинической практике. На занятии заслушиваются доклады студентов с последующим их обсуждением.	4	IV	ОПК-5	ИД-3 ОПК-5	Ситуационные задачи по теме 9  Вопросы к зачету № 41-45
10	Генетическая инженерия в медицине.	Знакомство с молекулярными основами и инструментарием генетической инженерии. Получение практических навыков анализа схем получения современных вакцин и индуцированных стволовых клеток. Формирование умений «разговор с пациентом» о проблемах и важности вакцинации. На занятии заслушиваются доклады студентов с последующим их обсуждением.	4	IV	ОПК-5	ИД-3 ОПК-5	Ситуационные задачи по теме 10  Вопросы к зачету № 46-50
11	Генетика в иммунологии и онкологии.	Знакомство с генетическим контролем структуры иммунологически значимых	4	IV	ОПК-5	ИД-3 ОПК-5	Ситуационные задачи по теме 11



№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		молекул; геномной организацией HLA; генетическими основами рака. Получение практических навыков выбора донора и реципиента по гаплотипу HLA. Формирование умений применить знания по иммуногенетике и онкогенетике в клинической практике. На занятии заслушиваются доклады студентов с последующим их обсуждением.					Вопросы к зачету № 51-55
12	Молекулярно-генетические методы диагностики. Генетическая безопасность. ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ.	Знакомство с понятием и основными характеристиками медицины 4П. Получение практических навыков организации генетических исследований с учетом принципов биоэтики. Формирование умений «разговор с пациентом» - разъяснять мифы и реальные задачи генетической безопасности. На занятии заслушиваются доклады студентов с последующим их обсуждением.	4	IV	ОПК-3	ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3	Ситуационные задачи по теме 12  Вопросы к зачету № 56-60  Рубежные тестовые задания по разделу 3
Всего часов:			48	III-IV	x	x	x

## 2.4. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	<b>Раздел 1. Основы молекулярной генетики</b>	х	15	III	х	х	х
1	Введение в молекулярную генетику. Генетическая лаборатория.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, конспектов лекций и слайд-презентаций проанализировать вопросы для самоподготовки и выполнить в тетрадях для самостоятельной работы письменные задания по теме 1. Введение в молекулярную генетику. Генетическая лаборатория. Подготовить доклад в сопровождении слайд-презентации.	3	III	ОПК-3	ИД-1 опк-3 ИД-2 опк-3	Вопросы текущего контроля №1-15  Тесты текущего контроля № 1-10  Доклады №1-5
2	Структура и функции нуклеиновых кислот. Процессы переноса информации в клетке.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, конспектов лекций и слайд-презентаций проанализировать вопросы для самоподготовки и выполнить в тетрадях для самостоятельной работы письменные задания по теме 2. Структура и функции нуклеиновых кислот. Процессы переноса информации в клетке. Подготовить доклад в сопровождении слайд-презентации.	3	III	ОПК-3	ИД-1 опк-3 ИД-2 опк-3	Вопросы текущего контроля №16-30  Тесты текущего контроля № 11-20  Доклады № 6-10
3	Организация генетической информации эукариот.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, конспектов лекций и слайд-презентаций проанализировать вопросы для самоподготовки и выполнить в	3	III	ОПК-3	ИД-1 опк-3 ИД-2 опк-3	Вопросы текущего контроля № 31-45

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		тетрадах для самостоятельной работы письменные задания по теме 3. Организация генетической информации эукариот. Подготовить доклад в сопровождении слайд-презентации.					Тесты текущего контроля № 21-30  Доклады № 11-15
4	Гены и геномы.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, конспектов лекций и слайд-презентаций проанализировать вопросы для самоподготовки и выполнить в тетрадях для самостоятельной работы письменные задания по теме 4. Гены и геномы. Подготовить доклад в сопровождении слайд-презентации.	3	III	ОПК-3	ИД-1 опк-3 ИД-2 опк-3	Вопросы текущего контроля № 46-50  Тесты текущего контроля № 31-40  Доклады № 16-20
5	Экспрессия и репрессия генетической информации.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, конспектов лекций и слайд-презентаций проанализировать вопросы для самоподготовки и выполнить в тетрадях для самостоятельной работы письменные задания по теме 5. Экспрессия и репрессия генетической информации. Подготовить доклад в сопровождении слайд-презентации.	3	III	ОПК-3	ИД-1 опк-3 ИД-2 опк-3	Вопросы текущего контроля № 51-65  Тесты текущего контроля № 41-50  Доклады № 21-25
2	<b>Раздел 2. Проблемы и перспективы современной генетики</b>	<b>x</b>	<b>9</b>	<b>III</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
6	Геном человека.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, конспектов лекций и слайд-презентаций проанализировать вопросы для самоподготовки и выполнить в тетрадях для самостоятельной работы письменные задания по теме 6. Геном человека. Подготовить доклад в сопровождении слайд-презентации.		III	ОПК-3	ИД-1 опк-3 ИД-2 опк-3	Вопросы текущего контроля № 55-70  Тесты текущего контроля № 51-60  Доклады № 26-30
7	Метагеномика и нутригеномика.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, конспектов лекций и слайд-презентаций проанализировать вопросы для самоподготовки и выполнить в тетрадях для самостоятельной работы письменные задания по теме 7. Метагеномика и нутригеномика. Подготовить доклад в сопровождении слайд-презентации.		III	ОПК-3	ИД-1 опк-3 ИД-2 опк-3	Вопросы текущего контроля № 71-85  Тесты текущего контроля № 61-70  Доклады № 31-35
8	Генетика онтогенеза.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, конспектов лекций и слайд-презентаций проанализировать вопросы для самоподготовки и выполнить в тетрадях для самостоятельной работы письменные задания по теме 8. Генетика онтогенеза. Подготовить доклад в сопровождении слайд-презентации.		III	ОПК-3	ИД-1 опк-3 ИД-2 опк-3	Вопросы текущего контроля № 86-90  Тесты текущего контроля № 71-80  Доклады № 36-40

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3	<b>Раздел 3. Медицинские аспекты молекулярной генетики</b>	х	12	IV	х	х	х
9	Генетика в патологии.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, конспектов лекций и слайд-презентаций проанализировать вопросы для самоподготовки и выполнить в тетрадях для самостоятельной работы письменные задания по теме 9. Генетика в патологии. Подготовить доклад в сопровождении слайд-презентации.		IV	ОПК-5	ИД-3 опк-5	Вопросы текущего контроля № 91-105  Тесты текущего контроля № 81-90  Доклады № 41-45
10	Генетическая инженерия в медицине.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, конспектов лекций и слайд-презентаций проанализировать вопросы для самоподготовки и выполнить в тетрадях для самостоятельной работы письменные задания по теме 10. Генетическая инженерия в медицине. Подготовить доклад в сопровождении слайд-презентации.		IV	ОПК-5	ИД-3 опк-5	Вопросы текущего контроля № 106-120  Тесты текущего контроля № 91-100  Доклады № 46-50
11	Генетика в иммунологии и онкологии.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, конспектов лекций и слайд-презентаций проанализировать вопросы для самоподготовки и выполнить в тетрадях для самостоятельной работы письменные задания по теме		IV	ОПК-5	ИД-3 опк-5	Вопросы текущего контроля № 121-135

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		11. Генетика в иммунологии и онкологии. Подготовить доклад в сопровождении слайд-презентации.					Тесты текущего контроля № 101-110  Доклады № 51-55
12	Молекулярно-генетические методы диагностики. Генетическая безопасность.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, конспектов лекций и слайд-презентаций проанализировать вопросы для самоподготовки и выполнить в тетрадях для самостоятельной работы письменные задания по теме 12. Молекулярно-генетические методы диагностики. Генетическая безопасность. Подготовить доклад в сопровождении слайд-презентации.		IV	ОПК-3	ИД-1 опк-3 ИД-2 опк-3	Вопросы текущего контроля № 136-150  Тесты текущего контроля № 111-120  Доклады № 56-60
Всего часов:			36	III-IV	x	x	x

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 3.1. Виды образовательных технологий

Изучение дисциплины «Молекулярная генетика» проводится в виде аудиторных занятий (лекций, практических занятий) и самостоятельной работы студентов. Основное учебное время выделяется на практические занятия. 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).

В образовательном процессе на кафедре используются:

1. Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам.
2. Контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением: обучение с использованием практико-ориентированного принципа.
3. Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи: объяснение механизмов возникновения симптомов на основе знаний, полученных при изучении фундаментальных дисциплин.
4. Опережающее обучение – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

#### 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. 15 час.

Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
<b>Раздел 1. Основы молекулярной генетики</b>	<b>ПЗ</b>	20	<b>Информационные технологии</b> <b>Междисциплинарное обучение</b> <b>Контекстное обучение</b> <b>Опережающее обучение</b>	<b>6 ч 15 мин</b>
Тема 1. Введение в молекулярную генетику. Генетическая лаборатория.	ПЗ	4	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	20 мин 25 мин 15 мин 15 мин
Тема 2. Структура и функции нуклеиновых кислот. Процессы переноса информации в клетке.	ПЗ	4	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	20 мин 25 мин 15 мин 15 мин

Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
Тема 3. Организация генетической информации эукариот.	ПЗ	4	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	20 мин 25 мин 15 мин 15 мин
Тема 4. Гены и геномы.	ПЗ	4	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	20 мин 25 мин 15 мин 15 мин
Тема 5. Индукторы адаптивного иммунного ответа. МНС.	ПЗ	4	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	20 мин 25 мин 15 мин 15 мин
<b>Раздел 2. Проблемы и перспективы современной генетики</b>	<b>ПЗ</b>	<b>12</b>	<b>Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение</b>	<b>3ч 45 мин</b>
Тема 6. Геном человека.	ПЗ	4	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	20 мин 25 мин 15 мин 15 мин
Тема 7. Метагеномика и нутригеномика.	ПЗ	4	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	20 мин 25 мин 15 мин 15 мин
Тема 8. Генетика онтогенеза.	ПЗ	4	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	20 мин 25 мин 15 мин 15 мин
<b>Раздел 3. Медицинские аспекты молекулярной генетики</b>	<b>ПЗ</b>	<b>16</b>	<b>Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение</b>	<b>5 ч</b>



Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
Тема 9. Генетика в патологии.	ПЗ	4	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	20 мин 25 мин 15 мин 15 мин
Тема 10. Генетическая инженерия в медицине.	ПЗ	4	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	20 мин 25 мин 15 мин 15 мин
Тема 11. Генетика в иммунологии и онкологии.	ПЗ	4	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	20 мин 25 мин 15 мин 15 мин
Тема 12. Молекулярно-генетические методы диагностики. Генетическая безопасность.	ПЗ	4	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	20 мин 25 мин 15 мин 15 мин
Всего часов:	х	72	х	15

#### **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 (согласно ОС-03-ПД 00.02-2016 «Положение о системе контроля качества обучения»). Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К зачету допускаются студенты по результатам текущей успеваемости:

1. посетившие все лекции и практические занятия
2. успешно сдавшие обязательный минимум учебных заданий по разделам 1-3: внеаудиторная работа, практические навыки, контрольные работы (тесты текущего и промежуточного контроля).

Зачет по Молекулярной генетике проводится в форме решения тестовых заданий по дисциплине.

##### **4.1.1. Список вопросов для подготовки к зачету:**

##### **Раздел 1. Основы молекулярной генетики**

1. Предмет и задачи молекулярной генетики

2. Ядерная и цитоплазматическая наследственность. Понятия, источники, особенности.
3. Спектр применения молекулярно-генетических методов в медицине.
4. Организация современной генетической лаборатории.
5. Возможности применения молекулярно-генетических методов исследования.
6. Структура и функции ДНК.
7. Структура, типы и функции РНК. Сравнительная характеристика ДНК и РНК.
8. Репликация ДНК. Принципы, этапы, ферменты.
9. Репарация ДНК. Причины повреждений ДНК, системы репарации, последствия нарушения процессов репарации.
10. Методы выделения ДНК и РНК. Принципы реализации и детекции результатов ПЦР.
11. Уровни компактизации хроматина эукариот. Особенности организации хромосомного материала вирусов, прокариот и клеточных органелл эукариот.
12. Структурные компоненты и морфологические типы метафазных хромосом.
13. Характеристика хромосомных мутаций: суть, причины, эффекты.
14. Характеристика геномных мутаций: суть, причины, эффекты.
15. Цитогенетические методы исследования: характеристика, возможности, ограничения.
16. Сравнительная характеристика структурной организации генов про- и эукариот.
17. Классификация генов. Характеристика разновидностей генов.
18. Направления эволюции геномов про- и эукариот.
19. Методы учета результатов генотипирования.
20. Задачи структурной геномики, функциональной, сравнительной, медицинской и эволюционной геномики.
21. Транскрипция. Этапы, факторы, регуляция транскрипции.
22. Трансляция. Свойства генетического кода. Этапы, факторы, регуляция трансляции.
23. Посттранскрипционные и посттрансляционные модификации.
24. Эпигенетические механизмы регуляции экспрессии эукариотических генов.
25. Характеристика основных методов оценки экспрессии генов.

## **Раздел 2. Проблемы и перспективы современной генетики**

26. В чем причина расхождения числа генов, кодирующих белок и числом белков, которые синтезируются в клетках человека?
27. Что такое однонуклеотидный полиморфизм и как он связан с заболеваниями?
28. Каково значение секвенирования генома человека для практической медицины?
29. Что такое библиографическая база данных?
30. Основные задачи базы данных Ensembl.
31. Понятие метагеномики, метагенома и метабаркодинга.
32. Современные представления метагеномики. Основные виды исследований, их преимущества и недостатки.
33. Нутригеномика как новая область геномики. Взаимосвязь генетической вариативности с особенностями рациона питания и их влияние на здоровье человека.
34. Роль генетических изменений и индивидуальных реакций в контексте выявления взаимосвязи питательных веществ с экспрессией генов.
35. Нутригеномные исследования и идентификация генов, отвечающих за метаболические процессы. Определение факторов риска для предотвращения негативного влияния факторов внешней среды на реализацию генетически детерминированных реакций.
36. Общие закономерности генетической регуляции индивидуального развития.
37. Гомеозисные гены и план строения организма. Геномный импринтинг.

38. Дифференциальная активность генов – основа клеточной детерминации и дифференцировки. Регуляция активности генов. Уровни регуляции.
39. Молекулярно-генетические основы детерминации пола.
40. Генетические основы процессов старения.

### **Раздел 3. Медицинские аспекты молекулярной генетики**

41. Приведите классификацию наследственной патологии человека.
42. Что такое многофакторные заболевания? Приведите примеры. Какие методы могут быть использованы для изучения этих болезней?
43. Назовите основные закономерности распределения наследственных болезней и МФЗ в популяциях и семьях.
44. Предмет и задачи экологической генетики.
45. Опишите кратко механизмы экогенетических взаимодействий.
46. Общая характеристика основных этапов и инструментов молекулярного клонирования гена.
47. Генная терапия. Принципы и подходы. Примеры разработанной и примененной генной терапии.
48. Векторные и субъединичные вакцины. Принципы получения. Достоинства и недостатки.
49. Стволовые клетки. Классификации на основе потенциала развития. Характерные черты.
50. Принципы получения индуцированных стволовых клеток и перспективы их использования в медицине.
51. Каким образом ограниченное число генов может кодировать антитела и рецепторы для огромного числа антигенов?
52. Что такое соматические мутации и как они могут способствовать или препятствовать иммунному ответу?
53. Чем различаются доброкачественные и злокачественные опухоли?
54. Сравните понятия «наследственный рак» и «наследственная предрасположенность к раку».
55. Каким образом хромосомные мутации могут обуславливать развитие опухоли?
56. Молекулярно-генетические методы исследования. ПЦР. Общая характеристика метода. Основные разновидности ПЦР.
57. Методы исследования генома и экзона. Проблемы и подходы в интерпретации результатов секвенирования.
58. Методы секвенирования нового поколения. NGS.
59. Медицина 4П. Характерные черты.
60. Генетическая безопасность. Современные представления и основные дискуссии.

### **Тестовые задания по теме 2. Структура и функции нуклеиновых кислот. Процессы переноса информации в клетке.**

**Выберите один или несколько правильных вариантов ответа.**

1. Что понимают под первичной структурой ДНК:
  - а) двухцепочечную спираль
  - б) соленоид
  - в) одноцепочечную нить**
2. Какой структурный компонент транспортной РНК несет триплет нуклеотидов комплементарный кодону в матричной РНК:
  - а) антикодоновая петля**
  - б) акцепторный участок
  - в) петля псевдоуридина

3. К пуриновым азотистым основаниям относятся:
  - а) аденин, гуанин
  - б) аденин, цитозин
  - в) аденин, гуанин, цитозин

#### 4.1.3. Тестовые задания промежуточного контроля:

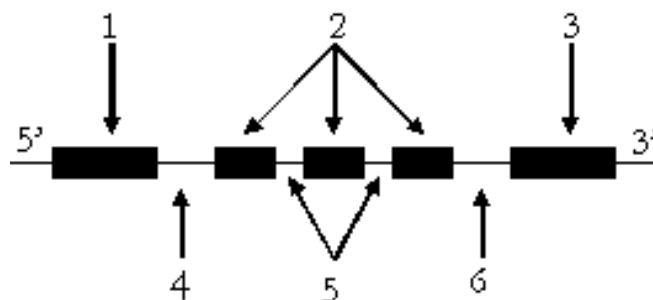
Тест №1 по разделу 1. Основы молекулярной генетики.  
Выберите один правильный вариант ответа.

1. Что является мономерной единицей ДНК и РНК:
  - а) нуклеозид
  - б) нуклеотид и гистоновые белки
  - в) нуклеотид
2. Как называются точки инициации репликации ДНК:
  - а) ori-участки (ориджины)
  - б) репликон
  - в) оперон
3. Форма сплайсинга, при которой соединяются РНК разных транскриптов:
  - а) кассетный сплайсинг
  - б) взаимоисключающий сплайсинг
  - в) транс сплайсинг

#### 4.1.4. Ситуационные задачи:

ЗАДАЧА №1 теме 2. Структура и функции нуклеиновых кислот. Процессы переноса информации в клетке

Подпишите основные структурные элементы транскриптона эукариот.



1	
2	
3	
4	
5	
6	

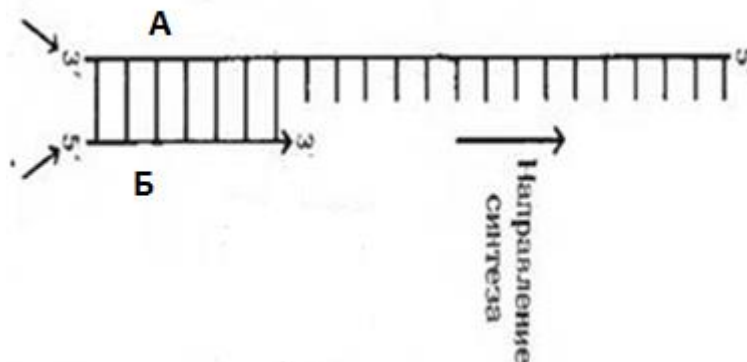
Эталон ответа к задаче №1

1	промотор
2	экзоны
3	терминатор
4	лидер

5	интроны
6	трейлер

**ЗАДАЧА №2** теме 2. Структура и функции нуклеиновых кислот. Процессы переноса информации в клетке.

Обозначьте на рисунке ДНК матрицу и затравку и ответьте на вопрос как будет реплицироваться данная цепь: как ведущая (лидирующая) или как отстающая?



**Эталон ответа к задаче №2**

**А – матрица**

**Б – затравка**

**Цепь будет реплицироваться как ведущая.**

#### 4.1.5. Список тем рефератов (в полном объеме):

История развития молекулярной генетики в России

Становление молекулярной генетики за рубежом

Место молекулярно-генетической диагностики в медицине 4 «П»

Достижения молекулярно-генетических исследований в поиске факторов предрасположенности к заболеваниям

«Предсказания» Ф.Коллинза - есть ли шанс сбыться?

Негистоновые белки – разнообразие структур и функций

История открытия мира молекул РНК

Процесс репликации: значение открытия механизма для науки и практики

Нарушение работы систем репарации ДНК как источник заболеваний

Системы репарации-платформа для создания лекарственных препаратов

Политенные хромосомы: морфология, структура, применение в генетическом анализе.

Эухроматин и гетерохроматин: особенности и функциональная значимость.

Мозаицизм: причины, варианты, последствия.

Химеризм: причины, варианты, последствия.

Области применения FISH метода в медицинской диагностике

Химический синтез генов.

Рестриктазы.Рестрикционные карты.

Секвенирование. Достижения и возможности.

Геномные библиотеки.

Сбой транскрипции – наследственные болезни.

Нарушение посттранскрипционных механизмов, как причина заболеваний.

Пептиды в медицине вместо антибиотиков.

Невероятный мир белков. Функции. Применение в практике.

Автосплайсинг: история открытия и характеристика механизма.  
 Проект «Геном человека»  
 Генетический скрининг новорожденных и взрослых.  
 Этические аспекты генетического скрининга.  
 Геном человека и персонализированная медицина.  
 Геном митохондрий и митохондриальные болезни.  
 Метагеномика. Современные представления. История становления и развития.  
 Функциональная метагеномика. Выявление микробиома человека.  
 Метагеномный анализ. Виды анализа, преимущества и недостатки.  
 Замедление старения. Роль питательных веществ и микробиоты в модуляции эпигенома.  
 Биоинформационные подходы нутригеномики, метагенома кишечной микробиоты и экспрессии генов в микробиоме.  
 Геномный импринтинг, как пример эпигенетической наследственности  
 Преимплантационный генетический скрининг эмбриона при ЭКО.  
 Сибирские научные школы и направления их исследований в области генетики индивидуального развития.  
 Процессы самоорганизации в онтогенезе многоклеточных: опыт имитационного моделирования.  
 Теории и модели старения. История и современность.  
 Современная диагностика наследственных болезней.  
 Генетическое тестирование и этические проблемы.  
 Генетическая детерминация многофакторных заболеваний.  
 Генетическая изменчивость и здоровье человека.  
 Коэволюция геномов человека и микроорганизмов.  
 Генная терапия. Успехи и провалы.  
 Умные ножницы для ДНК.  
 От бактериального иммунитета к геномному редактированию или технология CRISPR-Cas.  
 Бессмертные клетки HeLa.  
 Дети трех родителей – решение проблемы дефектных митохондрий.  
 Развитие представлений о генетике иммуноглобулинов и ТКР.  
 Значение HLA-типирования в медицине.  
 Генетическое тестирование при раке молочной железы: перспективы и этические проблемы.  
 Особенности иммунного ответа на опухоли.  
 Вклад факторов окружающей среды в развитие злокачественных опухолей.  
 Генетическая паспортизация. Проблемы и перспективы.  
 Молекулярная генетика в криминалистике.  
 Биоэтические проблемы проекта «Геном человека».  
 Этические проблемы прикладных генных технологий.  
 Генетическое оружие против народов. Миф или реальность?

#### 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	A -B	100-91	5

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. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа..			
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-D	90-81	4
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	80-71	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 знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Fx- F	< 70	2 Требуется передача/ 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
ОПК-3	БЕЛОК ГИСТОН H1 УЧАСТВУЕТ В ФОРМИРОВАНИИ СЛЕДУЮЩЕЙ ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ МОЛЕКУЛЫ ДНК а) нуклеосома б) соленоид в) петля г) двухцепочечная ДНК д) одноцепочечная ДНК	а)
ОПК-3	ФРАГМЕНТЫ ОКАЗАКИ – УЧАСТКИ а) реплицирующейся ведущей цепи ДНК	г)

	б) транскрибирующейся смысловой РНК в) транскрибирующейся кодирующей РНК г) реплицирующейся отстающей цепи ДНК д) структуры оперона эукариот	
ОПК-5	ТЕРМИНОМ «ВЕКТОР» В ТЕХНИКЕ МОЛЕКУЛЯРНОГО КЛОНИРОВАНИЯ ОБОЗНАЧАЮТ а) таргетный ген-мишень б) систему доставки гена в) процесс получения рекомбинантной ДНК г) факторы транскрипции д) механизм получения гена-интереса	<b>б)</b>



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ 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 (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
1. 1	<b>База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ЭБС «Консультант студента») :</b> сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, 2013 -. - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный.	по контракту № 0812Б20-1212Б20, срок оказания услуг 01.01.2021-31.12.2021
2.	<b>База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» :</b> сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 -. - URL: <a href="http://www.rosmedlib.ru">http://www.rosmedlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 555КВ/11-2020 срок оказания услуги 01.01.2021-31.12.2021
3.	<b>База данных ЭБС «ЛАНЬ»</b> - коллекция «Медицина - Издательство «Лаборатория знаний», - коллекция «Языкознание и литературоведение - Издательство Златоуст» - коллекция «Медицина - Издательство «Лань» : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ». - СПб., 2017 -. - URL: <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2012Б20, срок оказания услуги 31.12.2020– 30.12.2021; по договору № 0703Б20, срок оказания услуги 20.03.2020-19.03.2021; по договору № 2112Б20, срок оказания услуги 20.03.2021-30.12.2021
4.	<b>База данных «Электронная библиотечная система «Букап» :</b> сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 -. - URL: <a href="http://www.books-up.ru">http://www.books-up.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по сублицензионному контракту № 1512Б20, срок оказания услуги 01.01.2021-30.12.2021
5.	<b>«Образовательная платформа ЮРАЙТ» :</b> сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» . - Москва, 2013 -. - URL: <a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.	по контракту № 2912Б20, срок оказания услуги 01.01.2021 – 31.12.2021
6.	<b>База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») :</b> сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL.: <a href="https://www.medlib.ru">https://www.medlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2612Б20, срок оказания услуги 01.01.2021– 31.12.2021

7.	Электронно-библиотечная система «СпецЛит». - СПб., 2017 -. - URL: <a href="https://speclit.profy-lib.ru">https://speclit.profy-lib.ru</a> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	по контракту № 2312Б20, срок оказания услуги 17.12.2020-31.12.2021
8.	Информационно-справочная система КОДЕКС с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК Кодекс». - Кемерово, 2004 -. - URL: <a href="http://kod.kodeks.ru/docs/">http://kod.kodeks.ru/docs/</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину YCVCC01 и паролю p32696 . - Текст : электронный.	по контракту № 1812Б20, срок оказания услуги 01.01.2021 – 31.12.2021
9.	Справочная Правовая Система КонсультантПлюс : сайт / ООО «Компания ЛАД-ДВА». - Москва, 1991 -. - URL: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> . - Режим доступа: лицензионный доступ по локальной сети университета. - Текст : электронный.	по договору № 107/2021, срок оказания услуги 01.01.2021 – 28.02.2021 по контракту № 0903Б21, срок оказания услуги 01.03.21 – 31.12.21
10.	Электронная библиотека КемГМУ (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09 2017 г.). - Кемерово, 2017 -. - URL: <a href="http://www.moodle.kemsma.ru">http://www.moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006, срок оказания услуги неограниченный

## 5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ 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
	<b>Основная литература</b>			
1	Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учеб. пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв; под ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьева. - 4-е изд. , стер. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 479 с. – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный.			
2	Азова, М. М. Общая и медицинская генетика. Задачи : учебное пособие / под ред. М. М. Азовой. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 160 с. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный.			
	<b>Дополнительная литература</b>			

№ 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
3	Кребс, Дж. Гены по Льюину / Дж. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик - Москва : Лаборатория знаний, 2017. - 922 с. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный.			
4	Сычѳв, Д. А. Клиническая фармакогенетика / Д. А. Сычѳв, В. Г. Кукес - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный.			
5	Хаитов, Р. М. Иммуногеномика и генодиагностика человека / Р. М. Хаитов, Л. П. Алексеев, Д. Ю. Трофимов - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 256 с. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный.			

### 5.3. Методические разработки кафедры

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

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

### **Помещения:**

Учебные лаборатории, комната для самостоятельной подготовки студентов, лекционные залы, лаборантская, автоклавная, моечная.

### **Оборудование:**

Доски, столы, стулья, шкафы для одежды, ламинарный шкаф, усилитель C1000, анализатор автоматический люминесцентный мультисканальный АЛА-1/4 (детекция продуктов ПЦР по «конечной точке»), камера для горизонтального электрофореза с блоком питания, транслюминатор, устройство для фотодокументирования гелей, термостат твердотельный, центрифуга MiniSpin, центрифуга-вортекс, комплект дозаторов одноканальных, холодильники бытовые с морозильной камерой, холодильник низкотемпературный, лабораторная посуда.

Средства обучения:

### **Средства обучения:**

**Технические средства:** мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиоколонки, ноутбук с выходом в интернет

**Демонстрационные материалы:**

наборы мультимедийных презентаций, видеофильмов, наборы учебно-наглядных пособий, т иммунобиологических препаратов, демонстрационных мазков, таблицы, схемы

**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

Microsoft Windows 8.1 Professional

Microsoft Office 13 Standard

Linux лицензия GNU GPL

LibreOffice лицензия GNU LGPLv3

Антивирус Dr.Web Security Space

Kaspersky Endpoint Security Russian Edition для бизнеса

## 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 «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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