

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



УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе  
д.м.н., профессор Коськина Е.В.  
« 31 » 08 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ПО  
МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕНЕТИКЕ**

**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  
**Продолжительность** 8 дней

Семестр	Трудоем- кость		Занятия на базе практики, ч.	СРС, ч.	Форма ПК (зачёт)
	ЗЕ	ч.			
III	2	72	48	24	Зачет
<b>Итого</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>Зачет</b>

Кемерово 2020

Рабочая программа практики «Молекулярная генетика» 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 «09» февраля 2016 г.

Рабочую программу разработала: профессор кафедры, д.б.н., профессор Минина В.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии с основами генетики и паразитологии протокол № 1  
« 30 » 08 2020 г.

Рабочая программа согласована с деканом лечебного факультета, д.м.н., доцентом  Л.А. Левановой  
« 31 » 08 2020 г.

Рабочая программа одобрена ЦМС ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России  
« 31 » 08 2020 г. протокол № 1

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом управлении  
Регистрационный номер 495  
Начальник УМУ, к.м.н., доцент  Л.К. Исаков  
« 31 » 08 2020 г.

# I. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цели и задачи освоения практики

1.1.1. Целью освоения учебной практики по молекулярной генетике является участие в формировании профессиональной компетенции (ОПК-7) в области профессиональной деятельности специалиста, включающей научно-исследовательскую работу.

### 1.1.2. Задачи практики

- приобрести первичные навыки экспериментальной работы в области молекулярной генетики (работа с автоматическими дозаторами, рабочими растворами, современными приборами);

- познакомиться с методиками подготовки и анализа препаратов хромосом, выделения ДНК и РНК, проведения полимеразной цепной реакции с электрофоретической детекцией и в реальном времени, с аффинной хроматографией белков, с двойной радиальной иммунодиффузией в геле, с иммуноэлектрофорезом по Грабар и Уильямс, с твердофазным и конкурентным иммуноферментным анализом иммуноглобулинов сыворотки крови;

- научиться приемам поиска экспериментальных исследований в информационных базах данных в области современной молекулярной генетики.

## 1.2. Место практики в структуре ОПОП

1.2.1. Практика относится к Блоку 2. Практики.

1.2.2. Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

- биология, химия и физика, преподаваемые в средней школе или средне-профессиональных образовательных учреждениях, дисциплины: «Гистология, эмбриология, цитология», «Биология», «Молекулярная биология», преподаваемые в ВУЗах.

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

«Нормальная физиология», «Неврология. Медицинская генетика. Нейрохирургия», «Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия», «Лучевая диагностика, лучевая терапия и онкология».

В основе практики лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. научно-исследовательская деятельность

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

#### 1.3.1. Профессиональные компетенции

##### 1.1. 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 физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>	1. технологии выделения ДНК и РНК, полимеразной цепной реакции (ПЦР), работы с клеточными культурами и препаратами хромосом. 2. особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможные последствия воздействия среды на генетический аппарат.	3. проводить точную постановку задачи и определять приоритеты при решении профессиональных проблем; 4. проводить деконтаминацию помещений от ДНК и РНК, воспроизводить методики исследования с учетом требований безопасности.	5. навыками поиска научной литературы в отечественных и зарубежных информационных базах данных с учетом требований информационной безопасности. 6. первичными навыками работы с лабораторным оборудованием	<b>Текущий контроль:</b> Дневник Тесты Ситуационные задачи, контрольные вопросы по разделам 1,2,3 <hr/> <b>Промежуточная аттестация:</b> Дневник, отчет Тесты Ситуационные задачи контрольные вопросы

## 1.4. Объем и виды практики

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Семестры
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	<b>III</b>
			Трудоемкость по семестрам (ч)
			<b>III</b>
<b>Практические занятия на базе практики</b>		48	48
<b>Самостоятельная работа студента (СРС)</b>		24	24
<b>Научно-исследовательская работа</b>		-	-
<b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>		Зачет	Зачет
<b>ИТОГО</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

## 2. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Базовые организации для прохождения практики:

1. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр угля и углехимии Сибирского отделения Российской академии наук»
2. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость практики составляет 2 зачетные единицы, 72 ч.

### 3.1. Учебно-тематический план практики

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы		СРС
				Аудиторные часы		
				ПЗ	КПЗ	
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Молекулярная цитогенетика</b>	<b>III</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
1.1	Тема 1.1. Основные направления современных молекулярно-генетических исследований	III	24	12	-	12
1.2	Тема 1.2. Культивирование клеток, подготовка препаратов хромосом, учет хромосомных aberrаций,	III	6	6	-	-
1.3	Тема 1.3. Дифференциальные окраски хромосом. Микроядерный тест.	III	6	6	-	-
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Молекулярная иммунохимия</b>	<b>III</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
2.1	Тема 2.1. Аффинная хроматография белков сыворотки крови человека. Двойная радиальная	III	6	6	-	-

№ п/ п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы		СРС
				Аудиторные часы		
				ПЗ	КПЗ	
	иммунодиффузия в геле.					
2.2	Тема 2.2. Иммуноэлектрофорез по Грабар и Уильямс. Иммуноферментный анализ иммуноглобулинов сыворотки крови	<b>III</b>	6	6	-	
3	<b>Раздел 3. Молекулярная генетика (ПЦР)</b>	<b>III</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	-	<b>12</b>
3.1	Тема 3.1. Выделение нуклеиновых кислот	<b>III</b>	6	6	-	6
3.2	Тема 3.2. ПЦР-диагностика инфекционных и неинфекционных заболеваний	<b>III</b>	6	6		6
	<b>Всего</b>	<b>III</b>	<b>72</b>	<b>48</b>	-	<b>24</b>

### 3.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	<b>Раздел 1. Молекулярная цитогенетика</b>		24	III			
1.1	<b>Тема 1.1. Основные направления современных молекулярно-генетических исследований</b>	Геном человека: характеристика на разных уровнях. Использование современных молекулярно-генетических технологий для решения медицинских задач. Знакомство с современными информационными базами данных и геномными браузерами	12	III	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<b>Знать:</b> особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможные последствия воздействия среды на генетический аппарат. <b>Уметь:</b> проводить точную постановку задачи и определять приоритеты при решении профессиональных проблем; <b>Владеть:</b> навыками поиска научной литературы в отечественных и зарубежных информационных базах данных с учетом требований информационной безопасности.	Дневник, Тесты, контрольные вопросы
1.2	<b>Тема 1.2. Культивирование клеток, подготовка и анализ препаратов хромосом, учет хромосомных aberrаций</b>	Методы работы с культурами клеток. Особенности подготовки препаратов хромосом для разных целей. Дифференциальные окраски хромосом.	6	III	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<b>Знать:</b> принципы работы с клеточными культурами и особенности подготовки препаратов хромосом. <b>Уметь:</b> проводить точную постановку задачи и определять приоритеты при решении профессиональных проблем; <b>Владеть:</b> первичными навыками работы с лабораторным оборудованием	Дневник
1.3	<b>Тема 1.3. Микроядерный</b>	Подготовка препаратов: особенности	6	III	готовность к использованию	<b>Знать:</b> принципы работы с клеточными	Дневник

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	<b>тест</b>	культивирования и фиксации клеток. Подготовка препаратов. Учитываемые показатели. Техника микрофотографии			основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	культурами и особенности подготовки препаратов для учета микрорядер; <b>Уметь:</b> проводить точную постановку задачи при решении профессиональных проблем; <b>Владеть:</b> первичными навыками работы с лабораторным оборудованием	
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Молекулярная иммунохимия</b>		<b>12</b>	<b>III</b>			
<b>2.1</b>	<b>Тема 2.1. Аффинная хроматография белков сыворотки крови человека. Двойная радиальная иммунодиффузия в геле.</b>	Знакомство с аффинной хроматографией белков. Основы двойной радиальной иммунодиффузии в геле.	6	III	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<b>Знать:</b> принципы аффинной хроматографии и иммунодиффузии в геле <b>Уметь:</b> проводить точную постановку задачи при решении профессиональных проблем; <b>Владеть:</b> первичными навыками работы с лабораторным оборудованием	Дневник Тесты Ситуационные задачи, контрольные вопросы
<b>2.2</b>	<b>Тема 2.2. Иммуноэлектрофорез по Грабар и Уильямс. Иммуноферментный анализ иммуноглобулинов сыворотки крови</b>	Знакомство с иммуноэлектрофорезом по Грабар и Уильямс. Иммуноферментный анализ иммуноглобулинов сыворотки крови	6	III	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<b>Знать:</b> принципы иммуноэлектрофореза <b>Уметь:</b> проводить точную постановку задач при решении профессиональных проблем; <b>Владеть:</b> первичными навыками работы с лабораторным оборудованием	Дневник
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Молекулярная генетика (ПЦР)</b>		<b>12</b>	<b>III</b>			
<b>3.1</b>	<b>Тема 3.1. Выделение нуклеиновых кислот</b>	Современные методы выделения ДНК и РНК из тканей и биологических жидкостей	6	III	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных	<b>Знать:</b> Технологии выделения нуклеиновых кислот <b>Уметь:</b> проводить точную постановку задачи и	Дневник

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	определять приоритеты при решении профессиональных проблем; <b>Владеть:</b> первичными навыками работы с лабораторным оборудованием	
3.2	<b>Тема 3.2. ПЦР-диагностика заболеваний</b>	Основные принципы ПЦР диагностики инфекционных и неинфекционных заболеваний	6	III	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<b>Знать:</b> принципы полимеразной цепной реакции <b>Уметь:</b> проводить деkontаминацию помещений от ДНК и РНК, воспроизводить методики исследования с учетом требований безопасности. <b>Владеть:</b> первичными навыками работы с лабораторным оборудованием	Дневник Тесты Ситуационные задачи, контрольные вопросы
<b>Всего часов:</b>			<b>48</b>	<b>III</b>			

### 3.3. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Молекулярная цитогенетика</b>		<b>12</b>	<b>III</b>			
<b>1.1</b>	Тема 1.1. Основные направления направления современных молекулярно-генетических исследований	Работа с информационными базами данных	12	III	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<p><b>Знать:</b> 1. технологии выделения ДНК и РНК, полимеразной цепной реакции (ПЦР), работы с клеточными культурами и препаратами хромосом. 2. особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможные последствия воздействия среды на генетический аппарат. навыками</p> <p><b>Уметь:</b> проводить точную постановку задач и определять приоритеты при решении профессиональных проблем</p> <p><b>Владеть:</b> навыком поиска научной литературы в отечественных и зарубежных информационных базах данных с учетом требований информационной безопасности.</p>	Дневник
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Молекулярная генетика (ПЦР)</b>		<b>12</b>	<b>III</b>			
<b>3.2</b>	Тема 3.2. ПЦР-диагностика заболеваний	Работа с базами данных	12	III	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<p><b>Знать:</b> 1. технологии выделения ДНК и РНК, полимеразной цепной реакции (ПЦР), работы с клеточными культурами и препаратами хромосом. 2. особенности генома человека; его взаимоотношения с окружающей средой и возможные последствия воздействия среды на генетический аппарат.</p>	Дневник

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол -во час ов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
						навыками <b>Уметь:</b> проводить точную постановку задач и определять приоритеты при решении профессиональных проблем <b>Владеть:</b> навыком поиска научной литературы в отечественных и зарубежных информационных базах данных с учетом требований информационной безопасности	
<b>Всего часов:</b>			<b>24</b>	<b>III</b>			

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ**

**4.1. Формы отчетности по практике**

**4.1.1. Дневник**

**ДНЕВНИК-ОТЧЕТ  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕНЕТИКЕ**

**студента 2 курса  
лечебного факультета**

Фамилия, имя, отчество студента \_\_\_\_\_

Место прохождения практики

1.г. Кемерово, пр-т Ленинградский, 10, ФИЦ УУХ СО РАН

2.г. Кемерово, Сосновый бульвар, 6, НИИ КПССЗ

---

Время прохождения практики:

8 дней (с «\_\_» \_\_\_\_\_ по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Руководитель практики от кафедры \_\_\_\_\_ (подпись)

Индивидуальное задание на практику:

---

**КЕМЕРОВО 20\_\_**

I. Знакомство с программой учебной практики по молекулярной генетике, календарным планом, базами практики и индивидуальным заданием. Прохождение инструктажа по технике безопасности, пожарной безопасности, требованиям охраны труда, ознакомление с правилами внутреннего распорядка. Знакомство с правилами ведения дневника практики. Оформление заявления на прохождение практики (Приложение 1).

II. Ознакомление с отдельными методиками, используемыми в молекулярных исследованиях. Оформление рабочего графика практики (Табл.1).

Таблица 1

Рабочий график прохождения практики

№	Дата	Выполненные работы	Подпись руководителя практики
1		Организационное собрание. Знакомство с целями и задачами практики. Инструктаж по технике безопасности. Получение студентами индивидуальных заданий. Правила оформления дневника по учебной практике. Консультации при выборе индивидуального задания. Знакомство с приемами работы с информационными биомедицинскими базами данных.	
2		Общая характеристика основных направлений молекулярно-генетических исследований	
3		Раздел 1. Молекулярная цитогенетика человека.	
4		Раздел 1. Молекулярная цитогенетика. Микроядерный тест.	
5		Раздел 2. Иммунохимия	
6		Раздел 2. Иммунохимия	
7		Раздел 3. Молекулярная генетика Выделение ДНК и РНК	
8		Раздел 3. Молекулярная генетика Полимеразная цепная реакция	

III. Выполнение индивидуального практического задания и оформление отчета (Приложение 2).

1. Описание выбранной методики.

## Примеры индивидуальных заданий

### Примеры индивидуальных заданий:

1. Анализ кариотипа здорового человека (методика подготовки препаратов, описание результатов кариотипирования, фотография).
2. Учет хромосомных aberrаций в лимфоцитах крови человека (характеристика основных видов повреждений, протокол с результатами оценки)
3. Анализ показателей микроядерного теста здорового человека (методика подготовки препаратов, описание результатов, протокол с результатами оценки).
4. Анализ активности рибосомных генов у человека (методика окраски, протокол с результатами оценки).
5. Выделение ДНК фенол-хлороформным методом (методика, результаты оценки качества выделенной ДНК).
6. Полимеразная цепная реакция – real-time PCR (описание методики, графики результатов).
7. Электрофорез в агарозном геле.
  8. Аффинная хроматография белков сыворотки крови человека (методика и результаты экспериментов).
  9. Двойная радиальная иммунодиффузия в геле (методика и результаты экспериментов).
  10. Иммуноэлектрофорез по Грабар и Уильямс (методика и результаты экспериментов).
  11. Твердофазный иммуноферментный анализ иммуноглобулинов сыворотки крови (методика и результаты экспериментов).
  12. Конкурентный иммуноферментный анализ иммуноглобулинов сыворотки крови (методика и результаты экспериментов).
13.
  2. Результаты собственного эксперимента (фото, графики, зарисовки).

### IV. Заключение по практике.

*В конце дневника дается заключение по практике. Необходимо сделать выводы об объеме знаний, умений и навыков, полученных или закрепленных на практике, высказать свои пожелания и замечания.*

\_\_\_\_\_ Подпись студента

Зав. кафедрой биологии с основами  
паразитологии и генетики КемГМУ  
Начевой Л.В.  
студента группы \_\_\_\_\_

*Иванова Ивана Ивановича*  
ФИО

**ЗАЯВЛЕНИЕ.**

Я, **Иванов Иван Иванович**, в целях прохождения учебной практики по молекулярной генетике с \_\_\_\_\_.2020 г. по \_\_\_\_\_.2020 г. прошел инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, требованиям охраны труда, ознакомление с правилами внутреннего распорядка (Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве; Инструкция по охране труда при организации и проведения учебной, производственной, преддипломной практики студентов; Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях).

дата

**Подпись студента** \_\_\_\_\_



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

---

Лечебный факультет  
Кафедра биологии с основами генетики и паразитологии

**ОТЧЕТ  
ПО ПРОХОЖДЕНИЮ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕНЕТИКЕ**

**Иванов Иван Иванович**

Отчет утвержден

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г.

Руководитель практики:

Д.б.н., доцент

\_\_\_\_\_

Минина В.И.

Отчет защищен

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г.

с оценкой \_\_\_\_\_

зав. кафедрой, д.б.н., профессор

\_\_\_\_\_ Л.В. Начева

**Кемерово, 2020**

**Место прохождения практики:**

Институт экологии человека ФИЦ УУХ СО РАН  
Отдел молекулярной экологии

**Сроки прохождения практики:**

с « \_ » \_\_\_\_\_ 2020 г. по « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Индивидуальное задание на практику:**

---

**Объект исследования:**

Периферическая кровь человека

**Описание выбранной методики:****Полученные данные:**

Протоколы анализа

Рабочие графики и прочие материалы, иллюстрирующие проведенную работу  
Необходимо найти и проанализировать не менее 5 экспериментальных исследований, выполненных с помощью данных методов.

**Анализируемые материалы / источники информации:**

Учебники, монографии, научные журналы, сборники статей/тезисов,  
Университетская библиотека Online, Электронная научная библиотека eLIBRARY.RU , и т.п. по заданной методике.

**Заключение:**

*В результате прохождения практики были рассмотрены несколько ключевых экспериментальных методов молекулярной генетики, детально рассмотрен и изучен метод \_\_\_\_\_, проанализировано \_5\_ источников литературы.*

*Освоены методы экспериментальной работы на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.*

**4.1.4. Контрольно-диагностические материалы**

1. Аффинная хроматография – основные принципы и область применения.
2. Принципы диффузии в геле. Качественные и количественные методы

- иммунодиффузии.
3. Двойная иммунодиффузия по Оухтерлони.
  4. Простая иммунодиффузия по Манчини.
  5. Основные принципы иммуноэлектрофореза. Качественные и количественные методы иммуноэлектрофореза.
  6. Иммуноэлектрофорез по Грабар и Уильямс. Принцип и применение в клинической диагностике.
  7. Принципы иммуноферментного анализа (ИФА) антител (антигенов).
  8. Ферментативные метки в иммуноанализе. Типы ферментов, характеристика, свойства, применение.
  9. Классификация методов ИФА.
  10. Твердофазный «сэндвич» ИФА.
  11. Конкурентный вариант метода ИФА.
  12. Анализ индивидуальных геномных доз активных рибосомных генов.
  13. Аберрации хромосомного типа.
  14. Аберрации хроматидного типа.
  15. Флуоресцентная *in situ* гибридизация и анализ анеуплоидии в соматических клетках человека.
  16. Основные принципы полимеразной цепной реакции с электрофоретической детекцией.
  17. ПЦР в реальном времени.
  18. Основные способы выделения ДНК и РНК.
  19. Определение возбудителя инфекционных заболеваний методом ПЦР.
  20. Молекулярно-генетические методы диагностики неинфекционных болезней.

#### 4.1.5. Критерии оценки практики

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	B	95-91	5

науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. 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	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	E	65-61	3 (3-)

связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных 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

#### 4.1.5. Критерии оценки учебной практики

**«Зачёт»** - выполнение программы практики в полном объеме; своевременное представление дневника, отсутствие пропусков занятий по неуважительной причине; отсутствие замечаний по соблюдению санитарно-эпидемиологического режима и правил внутреннего распорядка в базовом учреждении; соответствие оформления дневника и списка литературы требованиям методических документов; соответствие описания результатов выполненных экспериментов заданным нормативам (возможно наличие незначительных замечаний и ошибок).

**«Незачёт»** - невыполнение программы практики; несвоевременное представление или отсутствие дневника, наличие пропусков отдельных занятий по неуважительной причине; грубое нарушение санитарно-эпидемиологического режима и правил внутреннего распорядка в базовом учреждении; полное несоответствие оформления дневника и результатов экспериментальной работы требованиям методических документов.

#### 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ПРАКТИКИ

Практика проводится на базе института экологии человека Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр угля и углехимии Сибирского отделения Российской академии наук» (ФИЦ УУХ СО РАН).

Кабинеты и лаборатории ФИЦ УУХ СО РАН оснащены техническими средствами обучения и оборудованием для проведения молекулярно-генетических исследований:

Наименование оборудования	Количество
Автоматическая станция для выделения нуклеиновых кислот на основе магнитной сепарации epMotion 5073	1
Микроскоп Axio Imager M2 в комплекте с мультидискуссионной системой	1

Хроматографическая система BioLogic Lp System	1
Спектрофотометр SmartSpec Plus с комплектом кювет	1
Планшетный фотометр Multiscan FC	1
Термостатируемый шейкер Biosan	1
Автоматическое промывочное устройство Humareader	1
Промыватель для иммунопланшет ПП2-428	1
Термостат ТС-1/80	1
Термостатируемый шейкер ST3 Elmi T	1
Весы технические SPU 202	1
Весы аналитические Scout	1
Мешалка магнитная Biosan	1
Персональный компьютер	2
Система получения сверхчистой воды Direct-Q3	1
Термоциклер C1000 Touch «Bio-Rad»	1
Лабораторная центрифуга LCM-3000, BIOSAN	1
Амплификатор «Терцик», «ДНК Технология»	1
Ламинарный бокс II класса биологической безопасности, SafeFAST Elite 215S	2
Комплект автоматических одноканальных пипеток с объемом дозирования: 100-1000 мкл, 20-200 мкл, 10-100 мкл, 0,102,5 мкл	6
Бокс для проведения ПЦР работ «UVC/T-M», «BioSan»	2
Амплификатор Real-time CFX96 Touch, «Bio-Rad», США	1
Амплификатор «StepOnePlus», «Applied Biosystems», США	1
Темновая камера с трансиллюминатором и системой документирования гелей «Gel Doc» «BioRad», США	1
Миникамеры для горизонтального электрофореза «Sub-Cell® PE Agarose Gel; Electrophoresis Systems, «BioRad», США,	2
Микроволновая печь "DAEWOO", Россия	1
Весы аналитические "ВЛ-210", Госметр, Россия	1

## 6. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 6.1. Информационное обеспечение практики

№ 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– 31.12.2020
2.	« <b>Консультант врача. Электронная медицинская библиотека</b> » [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– 31.12.200
3.	Электронная библиотечная система « <b>ЭБС ЛАНЬ</b> » - коллекция «Медицина-Издательство СпецЛит» [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– 31.12.2020
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– 31.12.2020
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– 31.12.2020
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– 31.12.2020
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– 31.12.2020
8.	Электронная библиотека <b>КемГМУ</b> (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09 2017г.)	неограниченный

## 6.2.

## Учебно-методическое обеспечение модуля 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
Основная литература:				
1	<p><b>Снигур Г. Л.</b> Методы генетических исследований / Г. Л. Снигур. - Волгоград : ВолгГМУ, 2019. - 108 с. - ISBN 9785965205707. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.books-up.ru/ru/book/metody-geneticheskikh-issledovaniy-9752308/">https://www.books-up.ru/ru/book/metody-geneticheskikh-issledovaniy-9752308/</a> (дата обращения: 06.10.2020). - Режим доступа : по подписке.</p>			35
2.	<p><b>Ребриков Д. В.</b> ПЦР в реальном времени / Д. В. Ребриков, Г. А. Саматов, Д. Ю. Трофимов. - 8-е изд.. - М. : Лаборатория знаний, 2020. - 226 с. - ISBN 9785001017943. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.books-up.ru/ru/book/pcr-v-realnom-vremeni-9722166/">https://www.books-up.ru/ru/book/pcr-v-realnom-vremeni-9722166/</a> (дата обращения: 06.10.2020). - Режим доступа : по подписке.</p>			35
Дополнительная литература:				
2.	<p>Гетерохроматиновые районы хромосом человека : клинико-биологические аспекты / С. Г. Ворсанова, И. Ю. Юров, И. В. Соловьев, Ю. Б. Юров. - М. : Медпрактика-М, 2008. - 300 с. - ISBN 9785988031321. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.books-up.ru/ru/book/geterohromatinovye-rajony-hromosom-cheloveka-134/">https://www.books-up.ru/ru/book/geterohromatinovye-rajony-hromosom-cheloveka-134/</a> (дата обращения: 06.10.2020). - Режим доступа : по подписке.</p>			35

№ п/ п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотеки КемГМУ	Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучаю- щихся на данном потоке
3.	<p><b>Курчанов Н. А.</b> Генетика человека с основами общей генетики : учебное пособие / Н. А. Курчанов. - 2-е, перераб. и доп.. - СПб. : СпецЛит, 2009. - 191 с. - ISBN 9785299004113. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.books-up.ru/ru/book/genetika-cheloveka-s-osnovami-obcshej-genetiki-4424873/">https://www.books-up.ru/ru/book/genetika-cheloveka-s-osnovami-obcshej-genetiki-4424873/</a> (дата обращения: 06.10.2020). - Режим доступа : по подписке.</p>			35

## 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 «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_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>				

**Рецензия**  
**на рабочую программу учебной практики**

**Учебная практика по молекулярной генетике** для обучающихся 2-го курса, направление подготовки (специальность) 31.05.01 «Лечебное дело», форма обучения очная.

Программа подготовлена на кафедре биологии с основами генетики и паразитологии ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России.

Рабочая программа включает разделы: паспорт программы с определением цели и задач практики; место практики в структуре основной образовательной программы; общую трудоемкость практики; результаты обучения представлены формируемыми компетенциями; образовательные технологии; формы промежуточной аттестации; содержание практики и учебно-тематический план; перечень практических навыков; учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение практики.

В рабочей программе учебной практики по молекулярной генетике указаны виды и формы оценочных средств; критерии оценки промежуточной аттестации.

В тематическом плане выделены модули (разделы): Раздел 1. Молекулярная цитогенетика. Раздел 2. Иммунохимия. Раздел 3. Молекулярная генетика, что отвечает требованию современного ФГОС ВО.

Образовательные технологии обучения сопровождаются интерактивной формой – работой в команде.

Таким образом, рабочая программа учебной практики по медицинской генетике полностью соответствует ФГОС ВО по специальности 31.05.01 «Лечебное дело» и может быть использована в учебном процессе ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения России.

Директор Института экологии человека  
ФИЦ УУХ СО РАН  
д.м.н., профессор

А.Н. Глушков

**Рецензия**  
**на рабочую программу учебной практики**

**Учебная практика по молекулярной генетике** для обучающихся 2-го курса, направление подготовки (специальность) 31.05.01 «Лечебное дело», форма обучения очная.

Программа подготовлена на кафедре биологии с основами генетики и паразитологии ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России.

Рабочая программа включает разделы: паспорт программы с определением цели и задач практики; место практики в структуре основной образовательной программы; общую трудоемкость практики; результаты обучения представлены формируемыми компетенциями; образовательные технологии; формы промежуточной аттестации; содержание практики и учебно-тематический план; перечень практических навыков; учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение практики.

В тематическом плане выделены модули (разделы): Раздел 1. Молекулярная цитогенетика. Раздел 2. Иммунохимия. Раздел 3. Молекулярная генетика, что отвечает требованию современного ФГОС ВО.

Образовательные технологии обучения сопровождаются интерактивной формой – работой в команде.

Таким образом, рабочая программа учебной практики по медицинской генетике полностью соответствует ФГОС ВО по специальности 31.05.01 «Лечебное дело» и может быть использована в учебном процессе ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения России.

Зав. кафедрой биологии с основами  
генетики и паразитологии  
д.б.н., профессор

Л.В.Начева