

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 и молодежной политике  
д.м.н., профессор Коськина Е.В.  
« 30 » 06 20 22 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ

*Код, наименование направления:* 06.04.01 Биология  
*Квалификация выпускника:* Магистр  
*Форма обучения:* Очная  
*Факультет:* Медико-профилактический  
*Кафедра-разработчик рабочей программы:* Кафедра молекулярной и клеточной биологии


Семестр	Грудоемкость		Лекций, ч	Практ. занятий, ч	Лаб. занятий, ч	КПЗ, ч	Семинар, ч	СРС, ч	КР, ч	Экзамен, ч	Форма промежу- точного контроля (экзамен/ зачет)
	зач.ед.	ч.									
I	3	108			72			36			Зачет
II	4	144			108			36			Зачет
III	3	108			72			36			Зачет
Итого:	10	360			252			108			

Кемерово, 2022

Рабочая программа дисциплины Б1.Б16 «Большой практикум» разработана в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению 06.04.01 Биология, квалификация «Магистр», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 934 от «11» августа 2020 г. (рег. в Министерстве юстиции РФ № 59532 от 28.08.2020 г.).

**Рабочую программу разработал(и):**

Заведующий кафедрой молекулярной и клеточной биологии М.Б. Лавряшина, доцент кафедры молекулярной и клеточной биологии А.В. Мейер

Декан Медико-профилактического факультета  к.м.н., доцент Л.П. Почуева

## 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Большой практикум» являются формирование умений и навыков работы с цитогенетическими, молекулярно-генетическими методами, позволяющие выпускнику успешно работать в области биомедицины, самостоятельно определять содержание и формы повышения своей квалификации, пополнять знания и профессионально ориентироваться в сфере профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- формирование целостного представления о структуре, функциях нуклеиновых кислот, организации генетического материала эукариот (человека) и методах его исследования;
- обучение приемам работы в молекулярно-генетических и цитогенетических лабораториях с применением разных методик и технологий.
- выработка умений применять, анализировать и интерпретировать информацию, полученную на основе молекулярно-генетического и цитогенетического анализа;
- обучение приемам работы с открытыми генетическими базами данных (ресурсы сети Интернет) с целью выбора объекта и последующей постановки эксперимента или анализа;

### 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

«Большой практикум» относится к базовой части Блока 1.

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

№ п/п	Наименование дисциплин(ы) / практик
1.	Биоэтика и модельные объекты в эксперименте
2.	Молекулярная биология

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

№ п/п	Наименование дисциплин(ы) / практик
1.	Биология клетки
2.	Организация научного молекулярно-биологического исследования
3.	Практическая биоинформатика и моделирование
4.	Молекулярная вирусология
5.	Молекулярная онкология
6.	Молекулярная эмбриология
7.	Молекулярная фармакология

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

#### 1. Научно-исследовательский

## 2. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофессиональных компетенций	Код общепрофессиональных компетенций	Содержание общепрофессиональных компетенций	Код, наименование индикаторов общепрофессиональных компетенций	Оценочные средства
1	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-4	Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также <b>технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности</b>	ИД-2опк-4 Применяет знания из области общей и прикладной экологии	<b>Текущий контроль:</b> Вопросы текущего контроля № 1-90 Ситуационные задачи по темам 1.1-1.6 <b>Промежуточная аттестация:</b> Вопросы к зачету 1-30
		ОПК-5	Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	ИД-1опк-5 Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств	<b>Текущий контроль:</b> Вопросы текущего контроля № 91-210 Ситуационные задачи по темам 2.1-2.8 <b>Промежуточная аттестация:</b> Вопросы к зачету 31-70

## 2.2. Профессиональные компетенции

Профессиональный стандарт		Код профессиональных компетенций	Содержание профессиональных компетенций	Код, наименование индикаторов профессиональных компетенций	Оценочные средства
Обобщенная трудовая функция	Трудовая функция				
Научно-исследовательская деятельность	Научно-исследовательская	ПК-1	Способен планировать и осуществлять работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области, определяемой направленностью (профилем) программы магистратуры	ИД-3 ПК-1 Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы	<p><b>Текущий контроль:</b> Вопросы текущего контроля № 1-285 Ситуационные задачи по темам 1.1-1.6, 2.1-2.8, 3.1-3.5</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> Вопросы к зачету 1-100</p>

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Трудоемкость по семестрам (ч)		
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	семестры		
			I	II	III
<b>Аудиторная работа</b> , в том числе:	10	360	3	4	3
лекции (Л)	-	-	-	-	-
лабораторные практикумы (ЛП)	7	252	72	108	72
практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	-
клинические практические занятия (КПЗ)	-	-	-	-	-
семинары (С)	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (СРС)</b> , в том числе НИР	3	108	36	36	36
<b>Промежуточная аттестация:</b>	зачет (З)		3	3	
	экзамен (Э)				
Экзамен / зачёт					3
<b>ИТОГО:</b>	<b>10</b>	<b>360</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>108</b>

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 ч.

#### 3.2. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1	<b>Раздел 1. Цитогенетические методы</b>	I	<b>108</b>		<b>72</b>				<b>36</b>
1.1	Введение в цитогенетику. Цитогенетические методы исследования интерфазного ядра	I	12		6				6
1.2	Микроядерный тест на буккальных эпителиоцитах	I	18		12				6
1.3	Микроядерный тест на клетках назального эпителиев	I	18		12				6
1.4	Методики культивирования клеток	I	12		6				6
1.5	Микроядерный тест на лимфоцитах периферической крови человека	I	24		18				6
1.6	Методика анализа метафазных хромосом	I	24		18				6
2	<b>Раздел 2. Молекулярно-генетические методы</b>	II	<b>144</b>		<b>108</b>				<b>36</b>
2.1	Правила работы в лаборатории молекулярной генетики	II	8		6				2
2.2	Методы выделения нуклеиновых	II	24		18				6

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
	кислот								
2.3	Измерения концентрации ДНК. Приготовление сухих образцов.	II	8		6				2
2.4	Методы амплификации НК	II	16		12				4
2.5	Детекция результатов генотипирования электрофоретическими методами.	II	9		6				3
2.6	Современные методы секвенирования	II	32		24				8
2.7	Построение рестрикционной карты плазмиды	II	16		12				4
2.8	Методы молекулярной генетики в клинико-диагностической практике	II	21		18				3
2.9	Итоговое занятие	II	10		6				4
	<b>Раздел 3. Методы исследования иммуногенетических и антропогенетических признаков</b>	III	<b>108</b>		<b>72</b>				<b>36</b>
3.1.	Серологические реакции как метод исследования. РА.	III	27		18				9
3.2.	Иммунологические методы. Иммунодиффузия по Манчини.	III	9		6				3
3.3.	Иммунологические методы. ИФА.	III	18		12				6
3.4.	Проточная цитометрия.	III	27		18				9
3.5.	Дерматоглифический анализ.	III	27		18				9
	Зачёт	<b>I, II, III</b>							
	<b>ИТОГО:</b>	<b>I, II, III</b>	<b>360</b>		<b>252</b>				<b>108</b>

**3.3. Лабораторные практикумы**

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	<b>Раздел 1. Цитогенетические методы</b>	х	72	I	х	х	х
1.1	Введение в цитогенетику. Цитогенетические методы исследования интерфазного ядра	Знакомство с устройством и принципами работы со световыми и флуоресцентными микроскопами; знакомство с правилами работы в цитогенетической лаборатории: поведение, правила эксплуатации оборудования; знакомство с реагентами и расходными материалами. Формирование умений давать характеристику методам исследования интерфазных ядер, а также морфоформ ядра в норме и патологии. Получение практических навыков выявления полового хроматина, ядрышек.	6	I	ОПК-4 ПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 1-15 Вопросы к зачету № 1-5 Ситуационные задачи по теме 1.1
1.2	Микроядерный тест на буккальных эпителиоцитах	Знакомство с методическими аспектами микроядерного теста на буккальных эпителиоцитах, протоколом микроядерного тестирования. Формирование умений объяснять причины и механизмы формирования кариологических (цитогенетических,	12	I	ОПК-4 ПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 16-30 Вопросы к зачету № 6-10 Ситуационные задачи по теме 1.2



№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		пролиферативных, деструктивных) нарушений буккальных эпителиоцитах. Получение практических навыков подготовки и микроскопического анализа цитологических препаратов буккального эпителия микроядерным методом.					
1.3	Микроядерный тест на клетках назального эпителиев	Знакомство с методическими аспектами микроядерного теста назальных эпителиоцитов, протоколом микроядерного тестирования. Формирование умений отличать клетки назального эпителия от буккальных эпителиоцитов. Получение практических навыков подготовки и микроскопического анализа цитологических препаратов назального эпителия микроядерным методом.	12	I	ОПК-4 ПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 31-45 Вопросы к зачету № 11-15 Ситуационные задачи по теме 1.3
1.4	Методики культивирования клеток	Знакомство с принципами стимуляции деления дифференцированных клеток и видами культивирования. Получение практических навыков культивирования клеток крови. Формирование умений объяснять кинетику	6	I	ОПК-4 ПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 46-60 Вопросы к зачету №16-20 Ситуационные задачи по теме 1.4

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		клеточных делений, а также процессы, происходящие в культуре.					
1.5	Микроядерный тест на лимфоцитах периферической крови человека	Знакомство с методическими аспектами микроядерного теста на лимфоцитах; протоколом микроядерного тестирования на лимфоцитах. Формирование умений объяснять механизмы культивирования в условиях цитокенетического блока. Получение практических навыков подготовки и микроскопического анализа цитологических препаратов лимфоцитов крови микроядерным методом.	18	I	ОПК-4 ПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 61-75 Вопросы к зачету № 21-25 Ситуационные задачи по теме 1.5
1.6	Методика анализа метафазных хромосом. Итоговое занятие.	Знакомство с классическим полумикрометодом культивирования клеток крови по Hungerford; различными видами окрашивания метафазных хромосом. Формирование умений объяснять роль колхицина в культивировании клеток. Приобретение практических навыков приготовления и микроскопического анализа препаратов метафазных	18	I	ОПК-4 ПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 76-90 Вопросы к зачету № 26-30 Ситуационные задачи по теме 1.6

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		хромосом (кариотипирования).					
	<b>Раздел 2. Молекулярно-генетические методы</b>	х	<b>108</b>	<b>II</b>	х	х	х
2.1	Правила работы в лаборатории молекулярной генетики	Знакомство с принципами организации и работы молекулярно-генетической лаборатории. Формирование умений определять необходимые требования к оснащённости генетической лаборатории для реализации конкретных задач. Получение практических навыков первичной пробоподготовки образцов.	6	II	ОПК-5 ПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 91-105 Вопросы к зачету № 31-35 Ситуационные задачи по теме 2.1
2.2	Методы выделения нуклеиновых кислот	Знакомство со структурой и функцией нуклеиновых кислот. Формирование умений подбирать необходимые способы пробоподготовки материала из различных биологических источников (кровь, ткань, микроорганизмы). Получение практических навыков применения методов выделения ДНК: Метод фенол-хлороформной экстракции и метод экспресс выделения ДНК	18	II	ОПК-5 ПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 106-120 Вопросы к зачету № 36-40 Ситуационные задачи по теме 2.2
2.3	Измерения концентрации	Знакомство с методикой	6	II	ОПК-5	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>	Вопросы текущего

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	ДНК. Приготовление сухих образцов.	приготовления сухих образцов. Получение практических навыков измерения концентрации ДНК, выделенной разными способами. Сравнительный анализ методов выделения ДНК. Формирование умений создавать коллекционные базы и хранить ДНК.			ПК-1	ИД-3ПК-1	контроля № 121-135 Вопросы к зачету № 41-45 Ситуационные задачи по теме 2.3
2.4	Методы амплификации НК	Знакомство с принципами ПЦР. Виды ПЦР. Получение практических навыков постановки ПЦР на амплификаторе QuantStudio 5 в режиме реального времени; ПЦР на термоциклере Bio-rad. Формирование умений применения методов ПЦР для постановки различных экспериментов.	12	II	ОПК-5 ПК-1	ИД-1ОПК-5 ИД-3ПК-1	Вопросы текущего контроля № 136-150 Вопросы к зачету № 46-50 Ситуационные задачи по теме 2.4
2.5	Детекция результатов генотипирования электрофоретическими методами.	Знакомство с принципами и разновидностями способов детекции нуклеиновых кислот. Получение практических навыков постановки электрофореза для последующей детекции в гель-документирующей системе. Формирование умений интерпритации результатов генотипирования.	6	II	ОПК-5 ПК-1	ИД-1ОПК-5 ИД-3ПК-1	Вопросы текущего контроля № 151-165 Вопросы к зачету № 51-55 Ситуационные задачи по теме 2.5

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Анализ возможных ошибок и пути их исправления.					
2.6	Современные методы секвенирования	Знакомство с современными методами секвенирования: секвенирования по Сенгеру, NGS- секвенирование, нанопоровое секвенирование. Подробный анализ всех этапов для постановки секвенирующей реакции. Получение практических навыков работы с секвенатором по Сенгеру. Формирование умений характеризовать и обосновывать секвенирующие методы исследования.	24	II	ОПК-5 ПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 166-180 Вопросы к зачету № 56-60 Ситуационные задачи по теме 2.6
2.7	Построение рестрикционной карты плазмиды	Знакомство с методами генной инженерии. Получение практических навыков работы с генетическим материалом плазмиды. Формирование умений применяя методики рестрикционного анализа.	12	II	ОПК-5 ПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 181-195 Вопросы к зачету № 61-65 Ситуационные задачи по теме 2.7
2.8	Методы молекулярной генетики в клинико-диагностической практике	Знакомство с организацией молекулярно-генетических лабораторий разных учреждений. Получение практических навыков организации	18	II	ОПК-5 ПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 196-210 Вопросы к зачету № 66-70 Ситуационные задачи по теме 2.8

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		генетических исследований в разных лабораториях. Формирование умений определять необходимые требования к оснащённости генетической лаборатории для реализации конкретных задач.					
2.9	Итоговое занятие по разделу 2	Оценка сформированности компетенций ОПК-5 (ИД-1) и ПК-1 (ИД-3). Оценка умения применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств. Оценка способности применять методические основы проектирования, выполнения лабораторных биологических исследований, умение использовать современную аппаратуру и вычислительную технику.	6	II	ОПК-5 ПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы к зачету № 31-70 Ситуационные задачи по темам 2.1-2.8
	<b>Раздел 3. Методы исследования иммуногенетических и антропогенетических признаков</b>	<b>х</b>	<b>72</b>	<b>III</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
3.1	Серологические реакции	Знакомство с базовыми	18	III	ПК-1	ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	как метод исследования. РА.	серологическими реакциями (РА, РНГА, РПГА). Получение практических навыков постановки серологических тестов для определения эритроцитарных групп крови (ABO, Rhesus, MN, Kell) с использованием цоликлонов. Формирование умений интерпретации серологических реакций					контроля № 211-225 Вопросы к зачету 71-76 Ситуационные задачи по теме 3.1
3.2	Иммунологические методы. Иммунодиффузия по Манчини.	Знакомство с методом радиальной иммунодиффузии по Манчини. Получение практических навыков постановки РИД по Манчини для исследования количества иммуноглобулинов в сыворотке крови. Формирование умений интерпретации результатов РИД по Манчини.	6	III	ПК-1	ИД-3ПК-1	Вопросы текущего контроля № 226-240 Вопросы к зачету 77-82 Ситуационные задачи по теме 3.2
3.3	Иммунологические методы. ИФА.	Знакомство с методом иммуноферментного анализа в различных модификациях. Получение практических навыков постановки ИФА для определения содержания вещества в сыворотке крови. Формирование умений интерпретации результатов ИФА.	12	III	ПК-1	ИД-3ПК-1	Вопросы текущего контроля № 241-255 Вопросы к зачету 83-88 Ситуационные задачи по теме 3.3





№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	<b>Раздел 1. Цитогенетические методы</b>		36	I			
1.1	Введение в цитогенетику. Цитогенетические методы исследования интерфазного ядра	С использованием рекомендуемой учебной литературы, подготовиться к лабораторному занятию: Введение в цитогенетику. Цитогенетические методы исследования интерфазного ядра	6	I	ОПК-4 ПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля №1-15
1.2	Микроядерный тест на буккальных эпителиоцитах	С использованием рекомендуемой учебной литературы, подготовиться к лабораторному занятию: Микроядерный тест на буккальных эпителиоцитах	6	I	ОПК-4 ПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 16-30
1.3	Микроядерный тест на клетках назального эпителиев	С использованием рекомендуемой учебной литературы, подготовиться к лабораторному занятию: Микроядерный тест на клетках назального эпителиев	6	I	ОПК-4 ПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 31-45
1.4	Методики культивирования клеток	С использованием рекомендуемой учебной литературы, подготовиться к лабораторному занятию: Методики культивирования клеток	6	I	ОПК-4 ПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 46-60
1.5	Микроядерный тест на лимфоцитах	С использованием рекомендуемой учебной	6	I	ОПК-4 ПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 61-75

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	периферической крови человека	литературы, подготовиться к лабораторному занятию: Микроядерный тест на лимфоцитах периферической крови человека					
1.6	Методика анализа метафазных хромосом. Итоговое занятие	С использованием рекомендуемой учебной литературы, подготовиться к лабораторному занятию: Методика анализа метафазных хромосом	6	I	ОПК-4 ПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 76-90
	<b>Раздел 2. Молекулярно-генетические методы</b>		36	II			
2.1	Правила работы в лаборатории молекулярной генетики	С использованием рекомендуемой учебной литературы, подготовиться к лабораторному занятию: 1. Правила работы в лаборатории молекулярной генетики	2	II	ОПК-5 ПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 91-105
2.2	Методы выделения нуклеиновых кислот	С использованием рекомендуемой учебной литературы, подготовиться к лабораторному занятию: Методы выделения нуклеиновых кислот	6	II	ОПК-5 ПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 106-120
2.3	Измерения концентрации ДНК. Приготовление сухих образцов.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, подготовиться к лабораторному занятию: Измерения концентрации	2	II	ОПК-5 ПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 121-135

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		ДНК. Приготовление сухих образцов.					
2.4	Методы амплификации НК	С использованием рекомендуемой учебной литературы, подготовиться к лабораторному занятию: Методы амплификации НК	4	II	ОПК-5 ПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 136-150
2.5	Детекция результатов генотипирования электрофоретическими методами.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, подготовиться к лабораторному занятию: Детекция результатов генотипирования электрофоретическими методами.	2	II	ОПК-5 ПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 151-165
2.6	Современные методы секвенирования	С использованием рекомендуемой учебной литературы, подготовиться к лабораторному занятию: Современные методы секвенирования	8	II	ОПК-5 ПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 166-180
2.7	Построение рестрикционной карты плазмиды	С использованием рекомендуемой учебной литературы, подготовиться к лабораторному занятию: Построение рестрикционной карты плазмиды	4	II	ОПК-5 ПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 181-195

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
2.8	Методы молекулярной генетики в клинко-диагностической практике.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, подготовиться к лабораторному занятию: Методы молекулярной генетики в клинко-диагностической практике.	2	II	ОПК-5 ПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 196-210
2.9	Итоговое занятие по разделу 2.	С использованием рекомендуемой учебной литературы и отчетами с лабораторных занятий, подготовиться к итоговому занятию.	6	II	ОПК-5 ПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 91-210
	<b>Раздел 3. Методы исследования иммуногенетических и антропогенетических признаков</b>	<b>x</b>	<b>36</b>	<b>III</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
3.1	Серологические реакции как метод исследования. РА.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, подготовиться к лабораторному занятию Серологические реакции как метод исследования. РА.	9	III	ПК-1	ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 211-225
3.2	Иммунологические методы. Иммунодиффузия по Манчини.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, подготовиться к лабораторному занятию Иммунологические методы. Иммунодиффузия по	3	III	ПК-1	ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 226-240

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Манчини.					
3.3	Иммунологические методы. ИФА.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, подготовиться к лабораторному занятию Иммунологические методы. ИФА.	6	III	ПК-1	ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 241-255
3.4	Проточная цитометрия.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, подготовиться к лабораторному занятию Проточная цитометрия.	9	III	ПК-1	ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 256-270
3.5	Дерматоглифический анализ. Итоговое занятие.	С использованием рекомендуемой учебной литературы, подготовиться к лабораторному занятию Дерматоглифический анализ.	9	III	ПК-1	ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Вопросы текущего контроля № 271-285
	<b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>		108	<b>I, II,III</b>	x	x	x

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 4.1. Виды образовательных технологий

Изучение дисциплины «Большой практикум» проводится в виде лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов. Основное учебное время выделяется на лабораторные 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, объективного контроля и мониторинга знаний студентов: обучающие компьютерные программы, тестирование.
2. Контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением: обучение с использованием синдромно-нозологического принципа.
3. Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи: объяснение механизмов на основе знаний, полученных при изучении фундаментальных дисциплин.
4. Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

### 4.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, фактически составляет 20,83% от аудиторных занятий, т.е. 52,5 часа.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
1	<b>Раздел 1. Цитогенетические методы</b>	ЛЗ	<b>72</b>		<b>15</b>
1.1	Введение в цитогенетику. Цитогенетические методы исследования интерфазного ядра	ЛЗ	6	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	20 мин 25 мин 15 мин 15 мин
1.2	Микроядерный тест на буккальных эпителиоцитах	ЛЗ	12	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	40 мин 50 мин 30 мин 30 мин
1.3	Микроядерный тест на клетках назального эпителиев	ЛЗ	12	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	40 мин 50 мин 30 мин 30 мин
1.4	Методики культивирования клеток	ЛЗ	6	Информационные технологии Междисциплинарное	20 мин 25 мин

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
				обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	15 мин 15 мин
1.5	Микроядерный тест на лимфоцитах периферической крови человека	ЛЗ	18	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	60 мин 75 мин 45 мин 45 мин
1.6	Методика анализа метафазных хромосом	ЛЗ	18	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	60 мин 75 мин 45 мин 45 мин
	<b>Раздел 2. Молекулярно-генетические методы</b>	<b>ЛЗ</b>	<b>108</b>		<b>22.5</b>
2.1	Правила работы в лаборатории молекулярной генетики	ЛЗ	6	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	20 мин 25 мин 15 мин 15 мин
2.2	Методы выделения нуклеиновых кислот	ЛЗ	18	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	60 мин 75 мин 45 мин 45 мин
2.3	Измерения концентрации ДНК. Приготовление сухих образцов.	ЛЗ	6	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	20 мин 25 мин 15 мин 15 мин
2.4	Методы амплификации НК	ЛЗ	12	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	40 мин 50 мин 30 мин 30 мин
2.5	Детекция результатов генотипирования электрофоретическими методами.	ЛЗ	6	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	20 мин 25 мин 15 мин 15 мин
2.6	Современные методы се-	ЛЗ	24	Информационные технологии	80 мин

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
	квенирования			Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	100 мин 60 мин 60 мин
2.7	Построение рестрикционной карты плазмиды	ЛЗ	12	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	40 мин 50 мин 30 мин 30 мин
2.8	Методы молекулярной генетики в клинико-диагностической практике.	ЛЗ	18	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	60 мин 75 мин 45 мин 45 мин
2.9	Итоговое занятие по разделу 2	ЛЗ	6	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	20 мин 25 мин 15 мин 15 мин
	<b>Раздел 3. Методы исследования иммуногенетических и антропогенетических признаков</b>	ЛЗ	<b>72</b>		<b>15</b>
3.1	Серологические реакции как метод исследования. РА.	ЛЗ	18	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	60 мин 75 мин 45 мин 45 мин
3.2	Иммунологические методы. Иммунодиффузия по Манчини.	ЛЗ	6	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	20 мин 25 мин 15 мин 15 мин
3.3	Иммунологические методы. ИФА.	ЛЗ	12	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	40 мин 50 мин 30 мин 30 мин
3.4	Проточная цитометрия.	ЛЗ	18	Информационные технологии Междисциплинарное обучение	60 мин 75 мин



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
				Контекстное обучение	45 мин
				Опережающее обучение	45 мин
3.5	Дерматоглифический анализ.	ЛЗ	18	Информационные технологии	60 мин
				Междисциплинарное обучение	75 мин
				Контекстное обучение	45 мин
				Опережающее обучение	45 мин
	<b>Всего часов</b>	<b>х</b>	<b>252</b>	<b>х</b>	<b>52.5</b>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. 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 лабораторные занятия и успешно отработавшие, пропущенные занятия
2. успешно защитившие все отчеты по лабораторным занятиям.

Зачет по Большому практикуму проводится в форме устного ответа на вопрос из списка вопросов для подготовки к зачету и решения ситуационной задачи.

##### 5.1.1. Список вопросов для подготовки к зачёту или экзамену (в полном объёме):

###### Раздел 1. Цитогенетические методы

1. Принципы устройства и работы на световом и флуоресцентном микроскопе
2. Характеристика основных этапов подготовки к цитогенетическому исследованию
3. Характеристика основного оборудования для цитогенетического исследования
4. Характеристика основных реактивов для реализации цитогенетического исследования
5. Принципы анализа интерфазных ядер
6. Характеристика этапа забора материала для реализации микроядерного тестирования на буккальных эпителиоцитах
7. Характеристика этапа приготовления цитологических препаратов для реализации микроядерного тестирования на буккальных эпителиоцитах
8. Характеристика этапа микроскопирования при реализации микроядерного тестирования на буккальных эпителиоцитах
9. Цитогенетические нарушения буккальных эпителиоцитов, выявляемые микроядерным методом. Причины, механизмы формирования.
10. Пролиферативные нарушения буккальных эпителиоцитов, выявляемые микроядерным методом. Причины, механизмы формирования.
11. Деструктивные нарушения буккальных эпителиоцитов, выявляемые микроядерным методом. Причины, механизмы формирования.
12. Характеристика этапа забора материала для реализации микроядерного тестирования на назальных эпителиоцитах.
13. Характеристика этапа приготовления цитологических препаратов для реализации микроядерного тестирования на назальных эпителиоцитах.

14. Характеристика этапа микроскопирования при реализации микроядерного тестирования на назальных эпителиоцитах.
  15. Цитогенетические нарушения назальных эпителиоцитов, выявляемые микроядерным методом. Причины, механизмы формирования.
  16. Пролиферативные нарушения назальных эпителиоцитов, выявляемые микроядерным методом. Причины, механизмы формирования.
  17. Деструктивные нарушения назальных эпителиоцитов, выявляемые микроядерным методом. Причины, механизмы формирования.
  18. Принципы стимуляции деления дифференцированных клеток
  19. Виды культивирования
  20. Основные условия успешного культивирования
  21. Цитогенетические нарушения лимфоцитов, выявляемые микроядерным методом в условиях культивирования с цитокинетическим блоком. Причины, механизмы формирования.
  22. Пролиферативные нарушения лимфоцитов, выявляемые микроядерным методом в условиях культивирования с цитокинетическим блоком. Причины, механизмы формирования.
  23. Деструктивные нарушения лимфоцитов, выявляемые микроядерным методом в условиях культивирования с цитокинетическим блоком. Причины, механизмы формирования.
  24. Принципы подсчета клеток при реализации микроядерного теста на буккальных, назальных эпителиоцитах, лимфоцитах крови.
  25. Интегральные показатели микроядерного теста на буккальных, назальных эпителиоцитах, лимфоцитах крови. Принципы расчета и интерпритации.
  26. Характеристика этапов приготовления препаратов метафазных хромосом.
  27. Виды окраски метафазных хромосом.
  28. Принципы мануального кариотипирования.
  29. Принципы автоматического кариотипирования.
  30. Типы нарушений, выявляемые при рутинном окрашивании.
- Раздел 2. Молекулярно-генетические методы**
31. Организация современной генетической лаборатории
  32. Перечислите основополагающее оборудование для проведения молекулярно-генетических исследований
  33. Опишите требования к организации помещения для проведения молекулярно-генетических исследований.
  34. Зонирование и оснащение ПЦР Лабораторий.
  35. Основные виды контаминации.
  36. Методы забора и подготовки биологического материала для молекулярно-биологических исследований.
  37. Экспресс метод выделения ДНК.
  38. Метод фенол-хлороформной экстракции выделения ДНК.
  39. Методы выделения РНК
  40. Умное выделение (Smart Extraction)
  41. Методы измерения концентрации ДНК
  42. Подвижность ДНК в агарозном геле.
  43. Спектрофотометрические методы измерения концентрации ДНК
  44. Флуориметрические методы измерения концентрации ДНК.
  45. Правила приготовления сухих образцов венозной крови
  46. ДНК-полимераза.

47. Основные разновидности ПЦР.
48. ПЦР в реальном времени.
49. Мультиплексная (мультипраймерная) ПЦР
50. Мультиплексная амплификация лигазно-связанных проб (MLPA анализ).
51. Методы учета результатов генотипирования.
52. Интерпретация результатов исследования, анализ ошибок
53. Метод гель-электрофореза.
54. Флуоресцентные методы детекции.
55. Особенности электрофореза в полиакриламидном геле
56. Секвенирование биополимеров. Методы.
57. Метод секвенирования по Сенгеру
58. NGS секвенирование.
59. Метод Illumina/Solexa.
60. Применение метода массивного параллельного секвенирования
61. Особенности генома пластиды
62. Методы выделения плазмидной ДНК
63. Ферменты-рестриктазы.
64. Принципы построения рестрикционных карт.
65. Метод рестриктаз в геномной инженерии.
66. Принципы организации работы с нуклеиновыми кислотами в ПЦР-лаборатории
67. Контаминация при ПЦР-исследованиях: проблемы и решения.
68. Молекулярная диагностика наследственных заболеваний.
69. Спектр применения молекулярно-генетических методов в медицине
70. Генетическая безопасность. Современные представления и основные дискуссии

### **Раздел 3.**

71. Современные иммунологические методы. Ситуации их применения.
72. Строение иммуноглобулинов. Общая характеристика реакции антиген-антитело.
73. Гибридомные технологии и моноклональные антитела.
74. Реакция агглютинации. Общая характеристика, возможности практического применения.
75. Реакция преципитации. Общая характеристика, возможности практического применения.
76. РНГА. Общая характеристика, возможности практического применения.
77. РПГА. Общая характеристика, возможности практического применения.
78. Методы разделения клеток периферической крови (выделение лейкоцитов, мононуклеарных клеток, моноцитов, нейтрофилов).
79. История развития методов иммунодиффузии.
80. Метод радиальной иммунодиффузии. Общая характеристика, возможности практического применения.
81. Модификация метода РИД – РИД по Манчини.
82. Модификации иммунодиффузии: простая, многокомпонентная, радиальная, одномерная и двухмерная.
83. Чувствительность, специфичность, диагностическая эффективность тест-систем иммуноанализов.
84. Иммуноферментный анализ. Иммунологические основы реакции.
85. Прямой иммуноферментный анализ. Общая характеристика.
86. Непрямой неконкурентный иммуноферментный анализ. Общая характеристика.
87. Непрямой конкурентный иммуноферментный анализ. Общая характеристика.

88. Основные типы тест-систем ИФА в зависимости от применяемых антигенов.
89. Проточная цитометрия. Общая характеристика метода.
90. Основные принципы пробоподготовки для постановки проточной цитометрии.
91. Общая характеристика основных элементов проточного цитофлуорометра. Принципы работы проточного цитофлуориметра.
92. Зависимость фиксируемых прибором показателей от реальных физических параметров исследуемого объекта, разрешающая способность метода.
93. Анализ данных: понятие «гейта», признаки индивидуальной субпопуляции, иерархия популяций
94. Возможности применения проточная цитометрии в клеточной и молекулярной биологии.
95. Морфогенез и эмбриогенез гребешковой кожи. Рельеф кожи пальцев.
96. Топография ладони. Особенности наследования дерматоглифических признаков.
97. Первичный анализ пальмоскопических признаков.
98. Первичный анализ дактилоскопических признаков.
99. Применение дерматоглифического анализа в популяционных исследованиях.
100. Применение дерматоглифического анализа в медицине.

#### 5.1.2. Ситуационные клинические задачи (2-3 примера):

**1. Цитогенетиком на цитологическом препарате буккальных эпителиоцитов (приготовлены без культивирования, окрашены ацетоорсеином и светлым зеленым) в значительном количестве обнаружены двуядерные клетки.**

*Каким методом был приготовлен и микроскопирован данный препарат?*

*К какой группе нарушений относятся выявленное кариологическое изменение?*

*Предположите возможные причины полученного результата*

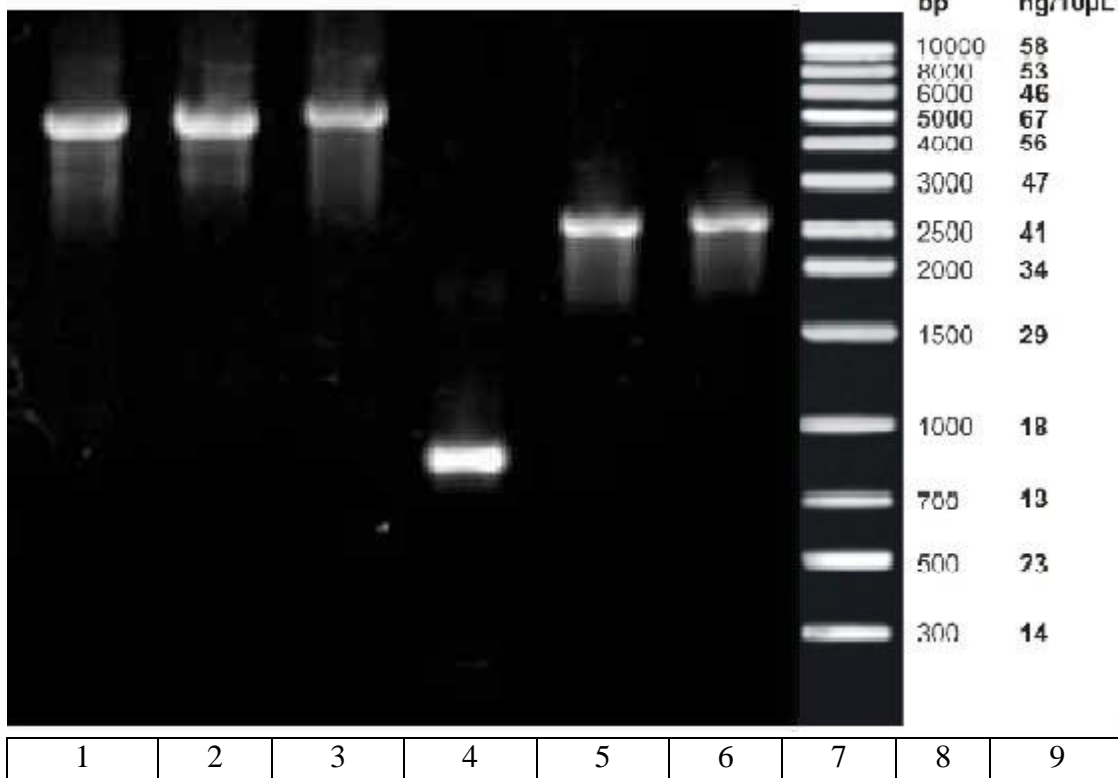
#### Эталон ответа к задаче № 1

*Каким методом был приготовлен и микроскопирован данный препарат? Микроядерный тест.*

*К какой группе нарушений относятся выявленное кариологическое изменение? Пролиферативные нарушения.*

*Предположите возможные причины полученного результата: воздействие агентов, повреждающих компоненты сократимого кольца (актиновые микрофиламенты) и, как следствие, нарушающих процесс цитокинеза и физиологического обновления буккального эпителия*

**2. Вам предложена электрофореграмма оценки успешности выделения ДНК с помощью гель-электрофореза. Ответьте на соответствующие вопросы.**



Укажите, какими цифрами на электрофореграмме обозначены:

1. Дорожка с маркерной ДНК- \_\_\_\_\_
2. Длина ДНК- \_\_\_\_\_
3. Масса ДНК- \_\_\_\_\_
4. Дорожка с исследуемым образцом выделенной ДНК \_\_\_\_\_

Ответьте на следующие вопросы:

1. Сколько образцов имеют длину менее 1 kb? \_\_\_\_\_ Укажите, при наличии таковых, соответствующие номера образцов \_\_\_\_\_ и длину \_\_\_\_\_ (с единицей измерения).
2. Для какого образца выделено наибольшее количество ДНК? \_\_\_\_\_. Укажите его массу \_\_\_\_\_ (с единицей измерения).

#### Эталон ответа к задаче № 2

Укажите, какими цифрами на электрофореграмме обозначены:

1. Дорожка с маркерной ДНК- 7
2. Длина ДНК- 8
3. Масса ДНК- 9
4. Дорожка с исследуемым образцом выделенной ДНК - 1-6

Ответьте на следующие вопросы:

1. Сколько образцов имеют длину менее 1 kb? 1. Укажите, при наличии таковых, соответствующие номера образцов 4 и их длину 850 bp.
2. Для какого образца выделено наибольшее количество ДНК? 3. Укажите его массу 67 ng/10µL.

## 5.2. Критерии оценок по дисциплине

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
<p>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. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа..</p>	A -B	100-91	5
<p>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.</p>	C-D	90-81	4
<p>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.</p>	E	80-71	3
<p>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.</p>	Fх- F	< 70	2 Требуется пересдача/ повторное изучение материала

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

<b>Осваиваемые компетенции (индекс компетенции)</b>	<b>Тестовое задание</b>	<b>Ответ на тестовое задание</b>
<b>ПК-1</b>	ЛУЧШЕЕ ОКРАШИВАНИЕ ТЕЛОМЕР ДОСТИГАЕТСЯ ПРИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОМ ОКРАШИВАНИИ МЕТОДОМ: а) СВГ б) GBG в) RBG г) QBG	<b>в)</b>
<b>ОПК-4</b>	К ДЕСТРУКТИВНЫМ КАРИОЛОГИЧЕСКИМ НАРУШЕНИЯМ, ВЫЯВЛЯЕМЫХ С ПОМОЩЬЮ МИКРОЯДЕРНОГО ТЕСТА НА БУККАЛЬНЫХ ЭПИТЕЛИОЦИТАХ, НЕ ОТНОСИТСЯ: а) кариорексис б) кариолизис в) ядерная перетяжка г) перинуклеарная вакуоль д) конденсация хроматина	<b>в)</b>
<b>ОПК-5</b>	ПОЛИМЕРАЗНАЯ ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ (ПЦР) ОСНОВАНА НА ИСПОЛЬЗОВАНИИ а) ДНК-полимеразы; б) термостабильной ДНК-полимеразы; в) обратной транскриптазы; г) лигазы	<b>а)</b>

**6. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1. Информационное обеспечение дисциплины**

<b>№ п/п</b>	<b>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)</b>	<b>Количество экземпляров, точек доступа</b>
1.	<b>Образовательный ресурс «Консультант студента» (ЭБС)</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 № 38ЭА21Б, срок оказания услуг 01.01.2022 - 31.12.2022
2.	<b>ЭБС «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 № 39ЭА21Б, срок оказания услуги 01.01.2022 - 31.12.2022

3.	<b>База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») : 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.</b>	по контракту № 1212Б21, срок оказания услуги 01.01.2022–31.12.2022
4.	<b>Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система» «СпецЛит» для вузов. - СПб., 2017 - . - URL: <a href="https://speclit.profy-lib.ru">https://speclit.profy-lib.ru</a>. - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.</b>	по контракту № 1611Б21, срок оказания услуги 01.01.2022 - 31.12.2022
5.	<b>База данных «Электронная библиотечная система «Букап» : 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.</b>	по сублицензионному контракту № 1212Б21, срок оказания услуги 01.01.2022 - 31.12.2022
6.	<b>«Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий / ООО «Лаборатория знаний». – Москва, 2015 - . - URL: <a href="https://moodle.kemsma.ru/">https://moodle.kemsma.ru/</a>. – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.</b>	по лицензионному контракту №1112Б21 01.01.2022 - 31.12.2022
7.	<b>База данных «Электронно-библиотечная система ЛАНЬ» : сайт / ООО «Издательство 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.</b>	по лицензионному контракту № 2912Б21, срок оказания услуги 31.12.2021–30.12.2022
8.	<b>«Образовательная платформа ЮРАЙТ» : сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» . - Москва, 2013 - . - URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.</b>	по лицензионному контракту № 1411Б21, срок оказания услуги 25.11.2021 – 31.12.2022
9.	<b>Информационно-справочная система «КОДЕКС» с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 - . - 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.</b>	по контракту № 0512Б21, срок оказания услуги 01.01.2022 – 31.12.2022
10.	<b>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.</b>	по контракту № 3112Б21, срок оказания услуги 01.01.22 – 31.12.22
11.	<b>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: по логину и паролю. - Текст : электронный.</b>	Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006, срок оказания услуги неограниченный

## 6.2. 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
-------	--	--------------------------------	---	------------------------------------



№ 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 [Электронный ресурс]: 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: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>			
2.	Азова, М. М. Общая и медицинская генетика. Задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. М. М. Азовой. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 160 с. – URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>			
3.	Ребриков, Д.В. ПЦР в реальном времени [Электронный ресурс] Д. В. Ребриков, Г. А. Саматов, Д. Ю. Трофимов и др. - БИНОМ. Лаб. знаний, 2020. – 226 с. URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>			
<b>Дополнительная литература:</b>				
3.	Кребс, Дж. Гены по Льюину [Электронный ресурс] / Дж. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик - Москва: Лаборатория знаний, 2017. - 922 с. URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>			
4.	Хайтов, Р. М. Иммуногеномика и генодиагностика человека [Электронный ресурс] / Р. М. Хайтов, Л. П. Алексеев, Д. Ю. Трофимов - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 256 с. URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза»			

№ 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
	<a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>			
5.	Долгов, В. В. Клиническая лабораторная диагностика. В 2 томах. Том 1. [Электронный ресурс]: национальное руководство / Под ред. В. В. Долгова - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 928 с. URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>			
6.	Долгов, В. В. Клиническая лабораторная диагностика. В 2 томах. Том 2: [Электронный ресурс]: национальное руководство / Под ред. В. В. Долгова - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 808 с. URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>			
7.	Хиггинс, К. Расшифровка клинических лабораторных анализов [Электронный ресурс] / К. Хиггинс; пер. с англ.; под ред. проф. В. Л. Эмануэля. - 8-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2021. - 592 с. // URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>			
8	Мазур, Е. С. Дерматоглифика в исследованиях личности. Криминалистический и судебно-медицинский аспекты [Электронный ресурс] / Мазур Е. С.; под ред. В. Н. Звягина. - Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2014. - 150 с. URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>			
9.	Коничев, А. С. Практикум по молекулярной биологии [Электронный ресурс] / А. С.			

№ 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
	Кони́чев, И. Л. Цветков, А. П. Попов и др. - Москва : КолосС, 2012. - 151 с. URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>			

### 6.3. Методические разработки кафедры

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотек и КемГМУ	Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
1	Лавряшина, М.В. Большой практикум: учебно-методическое пособие по организации самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» / М. Б. Лавряшина, А.В. Мейер, Д.О. Имекина – Кемерово, 2022. – 70 с.			
2	Лавряшина, М.В. Большой практикум: учебно-методическое пособие по организации лабораторных занятий обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» / М. Б. Лавряшина, А.В. Мейер, Д.О. Имекина – Кемерово, 2022. – 100 с.			

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Адрес	Наименование оборудованных учебных кабинетов	Оснащенность оборудованных учебных кабинетов
Проспект Октябрьский 16А (Фармацевтический корпус)	Учебные комнаты № 203, 205, 220 Лаборатории № 204,	<b>Оборудование:</b> Доски, столы, стулья, шкафы для одежды, вытяжной шкаф, центрифуга 5804R с охлаждением, рН-метр электронный,

Адрес	Наименование оборудованных учебных кабинетов	Оснащенность оборудованных учебных кабинетов
	208, 213, 214	<p>гомогенизатор FastPrep-24, Термоциклер Bio-Rad C 1000, Система ПЦР в "реальном времени" QuantStudio™ 5, термошейкер для иммунопланшет ST-3M, CO2-инкубатор, 170л, до +60°C, камера для горизонтального электрофореза, гель-документирующая система UVP GelSolo, Секвенатор Seqstudio, по Сенгеру, 4 капилляра, Автоклав горизонтальный, 65л, Микроскоп оптический (Тип 1) Axio Lab. A1, Спектрофотометр - NanoDrop One, Thermo FS, комплект дозаторов одноканальных, холодильники бытовые с морозильной камерой, холодильник низкотемпературный, лабораторная посуда.</p> <p><b><u>Средства обучения:</u></b>  <b><u>Технические средства:</u></b> мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиоколонки, ноутбук с <u>выходом в интернет</u>  <b><u>Демонстрационные материалы:</u></b> наборы мультимедийных презентаций, видеофильмов, наборы учебно-наглядных пособий, т иммунобиологических препаратов, демонстрационных мазков, таблицы, схемы  <b><u>Оценочные средства на печатной основе:</u></b> тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи  <b><u>Учебные материалы:</u></b> учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы  <b><u>Программное обеспечение:</u></b>  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</p>

**Лист изменений и дополнений  
в рабочей программе дисциплины**

(указывается индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год.

Регистрационный номер рабочей программы: \_\_\_\_\_

Дата утверждения: \_\_\_\_\_

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	
В рабочую программу вносятся следующие изменения:				
1. ....;				
2.....и т.д.				
<i>или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год</i>				