

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

*«ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ В МЕДИЦИНЕ»*

<b>Уровень образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность</b>	31.05.01 Лечебное дело
<b>Направленность программы</b>	Лечебное дело
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Срок освоения образовательной программы в соответствии с ФГОС (очная форма)</b>	6 лет
<b>Год начала подготовки</b>	2023
<b>В соответствии с утвержденным УП:</b>	Протокол № 14 от 07.08.2023 г.
<b>шифр и наименование дисциплины</b>	Б1.В.ДВ.01.01 Основы молекулярных методов диагностики в медицине
<b>семестры реализации дисциплины</b>	3 семестр
<b>форма контроля</b>	Зачет в третьем семестре

г. Москва 2023 г.

## 1. Область применения.

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью программы дисциплины при реализации основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования (ВО) по специальности:

31.05.01 Лечебное дело

Направленность: Лечебное дело

Оценочные фонды разрабатываются для проведения оценки степени соответствия фактических результатов обучения при изучении дисциплины запланированным результатам обучения, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, а также сформированности компетенций, установленных программой специалитета.

Таблица 1  
Паспорт фонда оценочных средств

Индекс и содержание компетенции	Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-2 Способен проводить обследование пациента с целью установления диагноза	ПК-2.01 Осуществляет сбор жалоб, анамнеза жизни и заболевания пациента, проведение полного физикального обследования;	Знать: основные иммуногистохимические, цитогенетические, молекулярно-генетические методы диагностики заболеваний человека
	формирует предварительный диагноз и составляет план обследования	Уметь применять иммуногистохимические, цитогенетические и молекулярно-биологические методы диагностики для решения задач профессиональной деятельности
	ПК-2.03 Устанавливает диагноз с учетом действующей международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ)	Владеть основными навыками постановки диагноза с использованием молекулярно-биологических методов;

## 2. Цели и задачи фонда оценочных средств.

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта ФГОС ВО по ОПОП.

ФОС предназначен для решения задач контроля достижения целей реализации ОПОП ВО и обеспечения соответствия результатов обучения области, сфере, объектам профессиональной деятельности, области знаний и типам задач профессиональной деятельности.

## 3. Перечень оценочных средств, используемых для оценивания сформированности компетенций, критерии и шкалы оценивания в рамках изучения дисциплины.

3.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (с ключом ответов).

(ПК-2)

3 семестр изучения в соответствии с УП

форма промежуточной аттестации – зачет

<b>Код и наименование проверяемой компетенции:</b>	ПК-2 Способен проводить обследование пациента с целью установления диагноза
<b>Код и наименование индикатора:</b>	ПК-2.01 Осуществляет сбор жалоб, анамнеза жизни и заболевания пациента, проведение полного физикального обследования; формирует предварительный диагноз и составляет план обследования ПК-2.03 Устанавливает диагноз с учетом действующей международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ)

**Тестовые задания**

№ вопроса	Формулировка тестовых заданий	Варианты ответов	Правильный ответ
Компетенция ПК-2 Знать: основные иммуногистохимические, цитогенетические, молекулярно-генетические методы диагностики заболеваний человека Уметь применять иммуногистохимические, цитогенетические и молекулярно-биологические методы диагностики для решения задач профессиональной деятельности Владеть основными навыками постановки диагноза с использованием молекулярно-биологических методов;			
<b>Задания для текущего контроля успеваемости с ключами ответов</b>			
1.	Полимеразная цепная реакция (ПЦР) – экспериментальный метод молекулярной биологии, открытый в 1983 году американским химиком:	а) Люк Монтанье б) Фрэнсис Крик в) Хар Гобинд Корана г) Кэри Муллис	г) Кэри Муллис
2.	Основными правилами предотвращения контаминации в лаборатории ПЦР являются:	а) разделение функциональных рабочих зон б) одноразовые пластиковые пробирки, посуда, наконечник в) отдельные лабораторные халаты в каждой рабочей зоне г) все ответы верны	г) все ответы верны
3.	Причина загрязнения пробы примесями, ингибирующими ПЦР при проведении ПЦР-диагностики:	а) использование при заборе пробы инструментария, пробирок, перчаток и других материалов, загрязненных “положительной” ДНК б) проба содержит примеси ингибиторов ПЦР (например, гемоглобин, гепарин) в) несоблюдение правил забора материала (вместо соскоба клеток собрана поверхностная слизь) г) несоблюдение правил транспортировки и хранения проб	б) проба содержит примеси ингибиторов ПЦР (например, гемоглобин, гепарин)
4.	Области применения метода полимеразной цепной реакции (ПЦР):	а) диагностика инфекционных заболеваний, в том числе вызванных агентами, трудно поддающимися культивированию б) клиническая диагностика	г) все ответы верны

		вирусных и бактериальных инфекций в) пренатальной диагностике г) все ответы верны	
5.	Метод введения чужеродной ДНК в клетки с помощью высоковольтного разряда называется	а) электрофорезом б) пульс-форезом в) электропорацией г) электрошоком	в) электропорацией
6.	Последовательность стадий ПЦР	а) денатурация, отжиг праймеров, элонгация б) отжиг праймеров, элонгация, денатурация в) выделение днк, денатурация, элонгация г) выделение днк, денатурация, отжиг праймеров	а) денатурация, отжиг праймеров, элонгация
7.	Алгоритм диагностики иммуноопосредованных заболеваний включает	а) сбор анамнеза, клиническое обследование, общее лабораторно-инструментальное обследование, молекулярно-генетическое обследование б) молекулярно-генетическое обследование в) общее лабораторно-инструментальное обследование, молекулярно-генетическое обследование г) сбор анамнеза, клиническое обследование	а) сбор анамнеза, клиническое обследование, общее лабораторно-инструментальное обследование, молекулярно-генетическое обследование
8.	Гель-электрофорез основан на	а) принципе комплементарности б) взаимодействии антиген-антитело в) движении заряженных макромолекул под действием переменного электрического поля г) движении заряженных макромолекул под действием постоянного электрического поля	в) движении заряженных макромолекул под действием переменного электрического поля
9.	Для экспресс-диагностики ВИЧ-инфекции используют	а) секвенирование б) иммуноблоттинг в) иммуноферментный анализ г) радиоиммунный анализ	в) иммуноферментный анализ
10.	Методы молекулярной диагностики – это исследования на уровне	а) тканей б) ДНК, РНК и белков в) клеток г) органов	б) ДНК, РНК и белков
11.	Основу молекулярной диагностики составляют	а) иммунология, молекулярная биология б) генетика, молекулярная биология в) иммунология, биохимия г) иммунология, биохимия, генетика, молекулярная биология	г) иммунология, биохимия, генетика, молекулярная биология
12.	Полимеразная цепная реакция с обратной транскрипцией используется для	а) идентификации последовательности белка б) идентификации последовательности ДНК в) идентификации последовательности РНК	в) идентификации последовательности РНК

		г) идентификации аминокислотной последовательности	
13.	Радиоиммунный анализ основан на	а) работе фермента ДНК-полимеразы б) взаимодействии антиген-антитело в) движении заряженных макромолекул под действием постоянного электрического поля г) принципе комплементарности	б) взаимодействии антиген-антитело
14.	Вестерн-блот – это	а) гибридизация ДНК; б) гибридизация РНК; в) детекция посттрансляционных модификаций белков; г) определение белков с помощью антител.	г) определение белков с помощью антител.
15.	Гель-электрофорез основан на	а) взаимодействии антиген-антитело; б) движении заряженных макромолекул под действием переменного электрического поля; в) движении заряженных макромолекул под действием постоянного электрического поля; г) принципе комплементарности	в) движении заряженных макромолекул под действием постоянного электрического поля;
16.	Геном человека представлен в	а) 22 парах хромосом; б) 23 парах хромосом; в) 44 парах хромосом; г) 46 парах хромосом.	б) 23 парах хромосом;
17.	Гибридизация в тканевых срезах (in situ) – это гибридизация	а) FISH; б) в растворе; в) на мембранах; г) на микрочипах.	а) FISH;
18.	Для иммунофлюоресцентного метода используют	а) люминесцентный микроскоп; б) световой микроскоп; в) стереоскопический микроскоп; г) электронный микроскоп	а) люминесцентный микроскоп;
19.	Для экспресс-диагностики ВИЧ-инфекции используют	а) иммуноблоттинг; б) иммуноферментный анализ; в) радиоиммунный анализ; г) секвенирование.	б) иммуноферментный анализ;
20.	Иммуноферментный анализ основан на	а) взаимодействии антиген-антитело; б) движении заряженных макромолекул под действием постоянного электрического поля; в) принципе комплементарности; г) работе фермента ДНК-полимеразы.	а) взаимодействии антиген-антитело;
21.	Температурный цикл при полимеразной цепной реакции включает	а) выделение ДНК, денатурацию, отжиг праймеров, элонгацию, электрофорез; б) денатурацию, отжиг праймеров, элонгацию;	б) денатурацию, отжиг праймеров, элонгацию;

		в) денатурацию, отжиг праймеров, элонгацию, электрофорез.	
22.	Истерн-блот – это	а) гибридизация ДНК; б) гибридизация РНК; в) детекция посттрансляционных модификаций белков; г) определение белков с помощью антител.	в) детекция посттрансляционных модификаций белков;
23.	Метод Сэнгера – это	а) дидезоксинуклеотидный (ферментативный) метод; б) пиросеквенирование; в) полупроводниковое секвенирование; г) секвенирование ДНК путем химической деградации.	а) дидезоксинуклеотидный (ферментативный) метод;
24.	Метод Максама-Гилберта – это	а) дидезоксинуклеотидный (ферментативный) метод; б) пиросеквенирование; в) полупроводниковое секвенирование; г) секвенирование ДНК путем химической деградации.	г) секвенирование ДНК путем химической деградации.
25.	К иммуноопосредованным заболеваниям относятся	а) аутоиммунные заболевания, аллергия, опухолевые процессы; б) иммунодефициты, аутоиммунные заболевания; в) иммунодефициты, аутоиммунные заболевания, аллергия, опухолевые процессы, реакции отторжения трансплантата, РТПХ; г) реакции отторжения трансплантата, РТПХ.	в) иммунодефициты, аутоиммунные заболевания, аллергия, опухолевые процессы, реакции отторжения трансплантата, РТПХ;

### Задания для промежуточной аттестации с ключами ответов

26.	К методам молекулярной диагностики на уровне белков относятся	а) иммуноферментный анализ; б) полимеразная цепная реакция; в) радиоиммунный анализ; г) секвенирование.	а) иммуноферментный анализ; в) радиоиммунный анализ;
27.	У человека в крови преобладают	а) $\alpha$ -глобулины; б) $\beta$ -глобулины; в) $\gamma$ -глобулины; г) альбумины.	г) альбумины.
28.	Нозерн-блот - это	а) гибридизация ДНК; б) гибридизация РНК; в) детекция посттрансляционных модификаций белков; г) определение белков с помощью антител.	б) гибридизация РНК;
29.	Однонуклеотидные полиморфизмы (SNP) – это	а) делеции нуклеотидов; б) инверсии нуклеотидов; в) инсерции нуклеотидов; г) отличия последовательности ДНК размером в один нуклеотид.	г) отличия последовательности ДНК размером в один нуклеотид.
30.	Этапы полимеразной цепной реакции	а) амплификация фрагмента ДНК, электрофорез, анализ результатов; б) выделение ДНК, денатурация, отжиг праймеров, элонгация,	г) выделение ДНК, приготовление реакционной смеси, амплификация фрагмента ДНК,

		электрофорез; в) выделение ДНК, отжиг праймеров, элонгация, электрофорез; г) выделение ДНК, приготовление реакционной смеси, амплификация фрагмента ДНК, электрофорез, анализ результатов.	электрофорез, анализ результатов.
31.	Полимеразная цепная реакция с обратной транскрипцией используется для .	а) идентификации последовательности ДНК; б) идентификации последовательности РНК; в) идентификации последовательности белка	б) идентификации последовательности РНК;
32.	Прямое (малоугловое) светорассеяние при проточной цитометрии характеризует	а) наличие гранул в клетке; б) неоднородность внутриклеточного содержимого клетки; в) размеры клетки; г) соотношение размеров ядра и цитоплазмы.	в) размеры клетки;
33.	Проточная цитометрия основана на	а) взаимодействии антиген-антитело; б) движении заряженных макромолекул под действием постоянного электрического поля; в) принципе комплементарности; г) работе фермента ДНК-полимеразы.	а) взаимодействию антиген-антитело;
34.	Саузерн-блот – это	а) гибридизация ДНК; б) гибридизация РНК; в) детекция посттрансляционных модификаций белков; г) определение белков с помощью антител.	а) гибридизация ДНК;
35.	3 поколение секвенирования включает технологии	а) секвенирование единичных молекул в реальном времени; б) секвенирование на молекулярных кластерах; в) секвенирование одной молекулы; г) секвенирование через нанопоры; д) циклическое лигазное секвенирование.	а) секвенирование единичных молекул в реальном времени; в) секвенирование одной молекулы; г) секвенирование через нанопоры;
36.	1 поколение секвенирования включает	а) метод Максама-Гилберта; б) метод Сэнгера; в) пиросеквенирование; г) полупроводниковое секвенирование.	а) метод Максама-Гилберта; б) метод Сэнгера;
37.	Метод «терминаторов» предложил...		Сэнгер
38.	При выделении ДНК методом фенольно-хлороформной экстракции фенол выполняет функции...		отделяет белки от ДНК
39.	При выделении ДНК методом фенольно-		денатурирует белок и липиды и помогает

	хлороформной экстракции хлороформ выполняет функции...		поддерживать разделение органической и водной фазы, а также делает ДНК менее растворимой в феноле
40.	Промывание ДНК после преципитации (осаждения) медузы ДНК осуществляется с помощью...		70% этилового спирта
41.	Прибор, обеспечивающий периодическое охлаждение и нагревание пробирок, обычно с точностью не менее 0,1 °С, называется...		амплификатор
42.	Метод введения чужеродной ДНК в клетки с помощью высоковольтного разряда называется...		электропорацией
43.	Чужеродная ДНК, попавшая в клетки в природе, как правило, не проявляет активности, так как разрушается ферментом...		рестриктазой
44.	Элонгацией ДНК называется процесс....		удлинения цепи ДНК при помощи ДНК-полимеразы
45.	Реакция обратной транскрипции – это синтез...		кДНК на матрице РНК
46.	Группа методов диагностики наследственной патологии, которая позволяет выявить микроделеции и микродупликации, называется...		молекулярно-цитогенетические методы диагностики
47.	Изменение числа хромосом в кариотипе является...		геномной мутацией
48.	Разделение фрагментов ДНК при гель-электрофорезе происходит на основании...		разницы длин фрагментов
49.	Участок ДНК с известным положением в определенной хромосоме, многообразные аллели которого позволяют дифференцировать различные по происхождению хромосомы, называется...		генетический маркер
50.	Репарация ДНК...		восстановление исходной нуклеотидной последовательности ДНК

### 3.2. Критерии и шкалы оценивания.

#### Текущая аттестация по дисциплине

#### Текущий контроль по дисциплине

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с локальным актом университета (положением), регламентирующим проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся и организации учебного процесса с применением балльно-рейтинговой системы оценки качества обучения.

#### Оценивание практико-ориентированных заданий (ситуационные задачи):

#### Критерии оценки решения проблемно-ситуационной задачи:



5 «отлично» – комплексная оценка предложенной ситуации; знание теоретического материала, правильный выбор тактики действий; последовательное, уверенное выполнение практических манипуляций в соответствии с алгоритмами действий;

4 «хорошо» – комплексная оценка предложенной ситуации, незначительные затруднения при ответе на теоретические вопросы; правильный выбор тактики действий; логическое обоснование теоретических вопросов с дополнительными комментариями преподавателя; последовательное, уверенное выполнение практических манипуляций в соответствии с алгоритмами действий;

3 «удовлетворительно» – затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя; выбор тактики действий в соответствии с ситуацией возможен при наводящих вопросах преподавателя, правильное последовательное, но неуверенное выполнение манипуляций в соответствии с алгоритмами действий;

2 «неудовлетворительно» – неверная оценка ситуации; неправильно выбранная тактика действий, приводящая к ухудшению ситуации, нарушению безопасности пациента; неправильное выполнение практических манипуляций, проводимое с нарушением безопасности пациента и медперсонала.

#### Промежуточная аттестация по дисциплине

#### Форма промежуточной аттестации 3 семестр — Зачет.

На промежуточной аттестации обучающийся оценивается – зачтено; не зачтено.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

#### Критерии оценки образовательных результатов обучающихся на зачете по дисциплине

Качество освоения ОПОП - рейтинг вые баллы	Оценка зачета (нормативная) в 5-балльной шкале	Уровень достижений компетенций	Критерии оценки образовательных результатов
90-100	Зачтено	Высокий (продвинутый)	<p><b>ЗАЧТЕНО</b> заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 90-100.</p> <p>При этом, на занятиях, обучающийся исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагал учебно-программный материал, умел тесно увязывать теорию с практикой, свободно справлялся с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, предусмотренные программой. Причем обучающийся не затруднялся с ответом при видоизменении предложенных ему заданий, правильно обосновывал принятое решение, демонстрировал высокий уровень усвоения основной литературы и хорошо знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</p> <p>Как правило, оценку «отлично» выставляют обучающемуся, усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значение для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>

66-89	Зачтено	Хороший (базовый)	<p>ЗАЧТЕНО заслуживает обучающийся, обнаруживший осознанное (твердое) знание учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 66-89.</p> <p>На занятиях обучающийся грамотно и по существу излагал учебно-программный материал, не допускал существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применял теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владел необходимыми навыками и приёмами их выполнения, уверенно демонстрировал хороший уровень усвоения основной литературы и достаточное знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</p> <p>Как правило, оценку «хорошо» выставляют обучающемуся, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
50-65	Зачтено	Достаточный (минимальный)	<p>ЗАЧТЕНО заслуживает обучающийся, обнаруживший минимальные (достаточные) знания учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 50-65.</p> <p>На занятиях обучающийся демонстрирует знания только основного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей профессиональной работы, слабое усвоение деталей, допускает неточности, в том числе в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий и работ, знакомый с основной литературой, слабо (недостаточно) знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.</p> <p>Как правило, оценку «удовлетворительно» выставляют обучающемуся, допускавшему погрешности в ответах на занятиях и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>

Менее 50	Не зачтено	Недостаточный (ниже минимального)	НЕ ЗАЧТЕНО выставляется обучающемуся, который не знает большей части учебно-программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы на занятиях и самостоятельной работе. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся продемонстрировавшего отсутствие целостного представления по дисциплине, предмете, его взаимосвязях и иных компонентов. При этом, обучающийся не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на недостаточном уровне или не сформированы. Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).
----------	------------	-----------------------------------	--

При оценивании результатов обучения по дисциплине посредством тестирования в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Промежуточная аттестация может при необходимости, проводится в форме компьютерного тестирования. Обучающемуся отводится для подготовки ответа на один вопрос открытого или закрытого типа не менее 5 минут.

Итоговая оценка выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Правильно решенные тестовые задания (%)
«зачтено»	60-100
«незачтено»	0-59