

**Оценочные средства для проведения аттестации  
по практике  
«Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков  
(профильная учебная практика по биохимии)»  
для обучающихся по образовательной программе  
направления подготовки 06.03.01 Биология,  
профиль Биохимия, (уровень бакалавриата)  
форма обучения очная  
на 2022-2023 учебный год**

**Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации по практике**

Текущая аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, собеседование по контрольным вопросам, оценка освоения практических навыков (умений).

Промежуточная аттестация по практике включает следующие типы заданий: оценка освоения практических навыков (умений), собеседование по контрольным вопросам, подготовка доклада.

**Перечень контрольных вопросов для собеседования**

<b>№</b>	<b>Вопросы для аттестации</b>	<b>Проверяемые компетенции</b>
1.	Общие принципы биохимического исследования. Биохимические исследования на различных уровнях организации живой материи.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
2.	Особенности различных видов живых организмов в качестве исходного материала биохимических исследований. Разрушение клеток и экстракция. Способы разрушения клеток.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
3.	Центрифуга, ее устройство. Скорость осаждения частиц. Константа седиментации. Центрифугирование в градиенте плотности. Методы изучения ступенчатых и непрерывных градиентов плотности.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
4.	Буферные растворы: выбор, приготовление. Расчет и построение фосфатной буферной кривой.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
5.	pH-электрод и другие ион-селективные электроды: принцип действия, устройство, принципы pH-метрии.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4

6.	Оптические методы детекции и количественного определения аналитов в биоматериалах. Рефрактометрия.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
7.	Оптические методы детекции и количественного определения аналитов в биоматериалах. Поляриметрия.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
8.	Оптические методы детекции и количественного определения аналитов в биоматериалах. Спектрофотометрия.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
9.	Нефелометрические методы анализа.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
10.	Люминесцентный анализ. Флюоресценция.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
11.	Люминесцентный анализ. Хемилюминесценция, биолюминесценция.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
12.	Эмиссионные спектральные методы исследования: пламенная фотометрия, абсорбционная спектроскопия.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
13.	Спектрофотометрические методы определения концентрации белков.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
14.	Иммуноанализы. Методы определения преципитатов антител с антигенами в геле: иммунодиффузия, иммуноэлектрофорез.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5,

		ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
15.	Теоретические и методические основы ИФА. Вестерн-блоттинг.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
16.	Иммунно-ферментный анализ. Принцип метода. Комплекс антиген-антитело. Прямой, конкурентный, сэндвич-методы. Специфичность, чувствительность.	
17.	Проточная цитометрия. Маркеры активации лимфоцитов. CD-классификация мембранных молекул иммунокомпетентных клеток.	
18.	Система внешнего и внутреннего контроля качества в иммуноферментном анализе.	
19.	Постановка ИФА. Чувствительность, специфичность, диагностическая специфичность тест-систем.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
20.	Применение ИФА в различных областях биомедицины: протеомных исследованиях, фармакологии, клинической лабораторной диагностике.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
21.	Принцип электрофореза. Зональный электрофорез. Теория электрофореза в ПААГ. Разделение белков в присутствии додецилсульфата натрия.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
22.	Специфические электрофоретические методы: высоковольтный, проточный, двумерный электрофорез, диск-электрофорез. Изоэлектрическое фокусирование. Изотахофорез.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
23.	Иммунный электрофорез. Реакции антиген-антитело. Иммуноэлектрофорез в агарозных гелях. Диффузия и преципитация в геле. Иммунофиксация. Ракетный иммуноэлектрофорез.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
24.	Техника колоночной хроматографии. Хроматографические колонки. Перистальтические насосы. Детекторы. Коллекторы фракций.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4

		4
25.	Гель-фильтрация. Общая характеристика метода. Области применения гель-фильтрации. Очистка и фракционирование макромолекул методом гель-фильтрации. Определение молекулярной массы.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
26.	Тонкослойная хроматография. Приготовление пластинок. Нанесение препарата. Хроматографическая элюция. Обнаружение пятен и полос. Применение ТСХ.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
27.	Ионообменная хроматография. Применение статической ионообменной хроматографии. Выбор условий динамической ионообменной хроматографии. Способы элюции с ионообменника.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
28.	Аффинная хроматография. Применение. Матрицы, их активация. Спейсеры. Активированные спейсеры. Лиганды с групповой и индивидуальной специфичностью. Посадки лигандов.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
29.	Распределительная хроматография. Нормальнофазная и обращеннофазная хроматография.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
30.	Техника колоночной хроматографии. Хроматографические колонки. Резервуары для элюента. Смесители. Внесение препарата в колонку. Перистальтические насосы. Детекторы. Коллекторы фракций. Вспомогательное оборудование.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
31.	Гель-фильтрация. Общая характеристика метода. Очистка и фракционирование макромолекул методом гель-фильтрации. Определение молекулярной массы. Области применения гель-фильтрации.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
32.	Газовая хроматография. Газо-адсорбционная хроматография. Газо-жидкостная хроматография. Капиллярная газовая хроматография.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-

		4
33.	Реакционная газовая хроматография. Хромато-масс-спектрометрия. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Молекулярная адсорбционная хроматография.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
34.	Обращенно-фазовая ВЭЖХ (ОФ ВЭЖХ). Использование ОФ ВЭЖХ для решения экологических задач.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4
35.	Возможности и примеры использования ИФА при диагностике заболеваний в Волгоградской области	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4

### 1.1.2. Примеры тестовых заданий

Проверяемые компетенции: ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4

1. Метод электрофореза основан на...

- а) миграции заряженной частицы над действием электрического поля;
- б) распределении анализируемого вещества между двумя несмешивающимися фазами;
- в) превращении молекул анализируемого образца в газообразные ионы с последующим распределением на отношении массы к заряду;
- г) переносе анализируемого компонента из раствора, содержащего множество молекул на какой-либо носитель в целях последующего анализа.

2. Оборудование, необходимое для электрофореза состоит из...

- а) электрофорезного блока и камеры;
- б) блока питания и электрофорезной камеры;
- в) электрофорезного блока и детектора;
- г) детектора и амплификатора.

3. Виды электрофореза...

- а) верхний и нижний;
- б) высокий и низкий;
- в) горизонтальный и вертикальный;
- г) катодный и анодный.

4. Гели, используемые в электрофорезе...

- а) акриловый и агарозный;
- б) акриламидный и полиакриламидный;
- в) агаровый и агарозный;
- г) полиакриламидный и агарозный.

5. Постановка электрофореза состоит из следующих этапов...

- а) сборка камеры, приготовление и заливка гелей, внесение образцов, проведение электрофореза, детекция;
- б) сборка камеры, заливка гелей, внесение образцов, амплификация, детекция;
- в) сборка камеры, внесение образцов, полимеризация, амплификация, детекция;
- г) сборка камеры, заливка гелей, внесение образцов, центрифугирование, амплификация, детекция.

6. Электрофоретическая подвижность иона – это...

- а) соотношение скорости движения иона к силе поля;
- б) соотношение относительной молекулярной массы иона к электрофоретическому заряду;
- в) скорость движения иона к заряду;
- г) молекулярная масса иона.

7. Спектрофотометрия основана на уравнении:

- А. Бугера-Ламберта – Бера
- Б. Фарадея
- В. Гиббса
- Г. Нернста

8. Поверхностно-активные вещества:

- А. Активно разрушают поверхность
- Б. Вносят гидрофобные группы в комплекс гидрофильных молекул
- В. Вносят гидрофильные группы в комплекс гидрофобных молекул
- Г. Представляют собой сильные органические растворители

9. При закислении среды водородный показатель:

- А. Увеличивается
- Б. Снижается
- В. Не изменяется
- Г. Производит гармонические колебания

10. Метод определения концентрации белков по Бредфорду основан на:

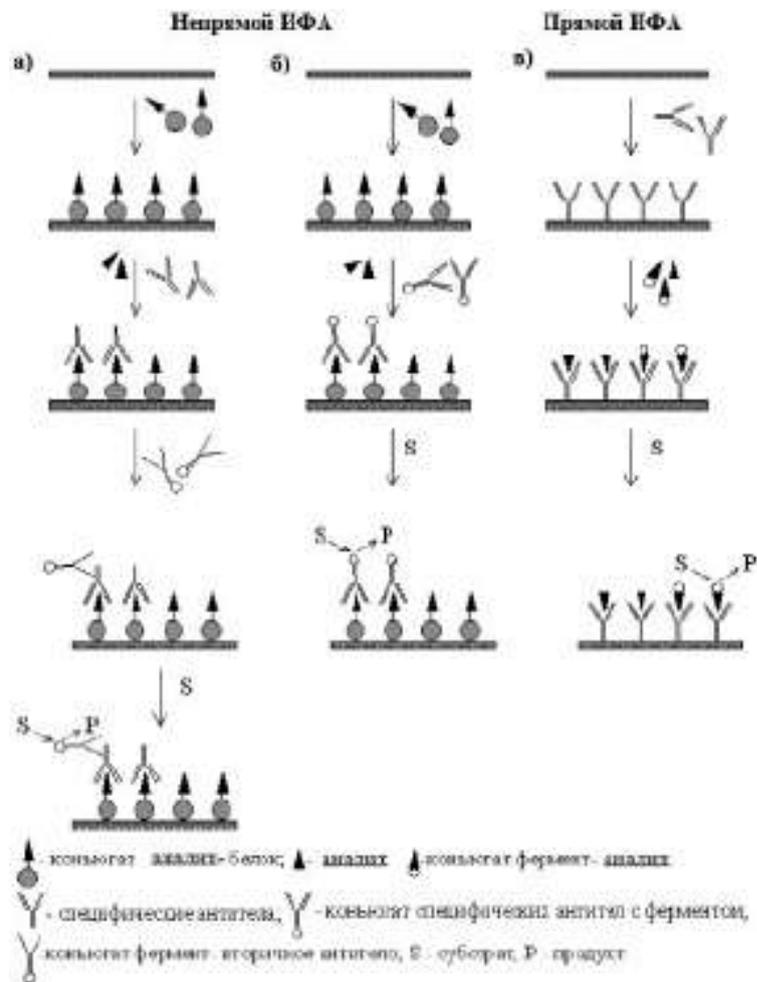
- А. Образовании комплексов пептидных связей и ионов  $\text{Cu}^{2+}$
- Б. Образовании дисульфидных мостиков между остатками цистеина
- В. Реакции остатков аминокислот с красителем Кумасси
- Г. Реакции аминокислот с красителем трипановый синий

### 1.1.3. Примеры заданий по оценке освоения практических навыков

Проверяемые компетенции: ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПКБ-1, ДПКБ-2, ДПКБ-4

1. Показать технику прямого дозирования при помощи автоматической пипетки.
2. Продемонстрировать технику обратного дозирования при помощи автоматической

- пипетки.
3. Описать методику поверки и калибровки одноканального дозатора.
  4. Перечислить виды центрифугирования и описать технику безопасности при работе с центрифугой.
  5. Описать схему:



#### 1.1.4. Примеры тем докладов

Проверяемые компетенции: ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ДПБК-1, ДПБК-2, ДПБК-4

1. Полимеразно-цепная реакция. Основные виды и принципы детекции. Применение.
2. Капельно-цифровая ПЦР. Основные отличия от классической ПЦР. Преимущества и недостатки. Чувствительность и практичность.
3. Секвенирование. Принцип метода. Полногеномные секвенаторы
4. Real-time ПЦР. Мультиплексный анализ. Преимущества и недостатки.
5. Принципы димерного электрофореза и его значение в протеомных исследованиях.

Обсуждено на заседании кафедры фундаментальной медицины и биологии,  
протокол № 12 « 27 » мая 2022 года

Заведующий кафедрой

 А.В. Стрыгин