

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан медико-биологического факультета

Т.Н. Попова

24.06.2021г.



ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Б2.О.02(У) Учебная практика, научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

30.05.01 Медицинская биохимия

2. Профиль подготовки/специализация: Медицинская биохимия

3. Квалификация (степень) выпускника: врач-биохимик

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики: Биохимии и физиологии клетки, медицинской биохимии и микробиологии

6. Составители программы: Селиванова Наталия Владимировна, доцент, кандидат биологических наук, Матасова Лариса Владимировна, доцент, кандидат биологических наук

7. Рекомендована: НМС медико-биологического факультета 23.06.2021, протокол № 5

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2023-2024

Семестр(ы): 6

9. Цель практики: Целями учебной практики являются получение первичных профессиональных практических навыков и умений научно-исследовательской работы.

Задачи практики- приобретение начальных умений организации и планирования научно-исследовательской деятельности;

- закрепление навыков и умений лабораторной техники: обращений с химической посудой, с приборами, с химическими реактивами, биологическими объектами, использования методик выполнения лабораторных анализов с использованием современных аппаратно-программных комплексов и оборудования;

- приобретение умений выбора методов сбора и анализа данных;

- освоение умений статистической обработки и представления экспериментальных данных.

10. Место практики в структуре ООП: Учебная практика является важнейшей составной частью всего процесса подготовки студентов по специализации «Медицинская биохимия». Учебная практика относится к обязательной части Блока 2 «Практики» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям: владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе; владение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата.

Реализация «Учебной практики, научно-исследовательской работы» в рамках ГОС ВО по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия с учетом имеющихся профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника согласно ст. 12 273-ФЗ предусматривает подготовку выпускников, способных осуществлять профессиональную деятельность в научно-исследовательской области в сфере проведения научно-исследовательских работ теоретического и экспериментального характера в области медицинской биохимии, а также других медико-биологических исследований, с использованием живых организмов и биологических систем различных уровней организации.

«Учебная практика, научно-исследовательская работа» предваряет и закладывает основы для прохождения производственных практик: Б2.В.01(П) «Производственная практика, научно-исследовательская» и Б2.В.06(Пд) «Производственная практика, преддипломная», а также является важным этапом системной работы, качественного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: учебная.

Способ проведения практики: стационарная.

Реализуется частично в форме практической подготовки (ПП).

12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные	ОПК-1.2;	Использует основные естественнонаучные понятия и методы исследований при	Знать: основные естественно-научные понятия, технику безопасности при работе с лабораторным оборудованием; основные типы биохимического лабораторного оборудования, основные методы и понятия,

	медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности		решении профессиональных задач	необходимые для выполнения профессиональных задач Уметь: работать на типовом оборудовании биохимических лабораторий, правильно содержать объект профессиональной деятельности с учетом его особенностей Владеть: навыками прогнозирования последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения
ОПК-2	Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния in vivo и in vitro при проведении биомедицинских исследований	ОПК-2.2	Проводит биомедицинские исследования с использованием методов моделирования патологических процессов in vivo и in vitro	Знать особенности и правила работы с лабораторными животными и культурами клеток, способы индукции и моделирования патологических процессов in vivo и in vitro Уметь проводить биомедицинские исследования с использованием методов моделирования патологических процессов in vivo и in vitro; навыки работы с хирургическим и лабораторным инструментарием Владеть информацией нормативного порядка в поле регламентации экспериментального моделирования в биомедицинских исследованиях
ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение	ОПК-4.1	Организует проведение научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирования, подбор адекватных методов, сбор, обработку и анализ данных	Знать критерии выбора цели и формулировок задач, планирования, подбора адекватных методов, сбора, обработки, анализа данных и публичного их представления с учетом требований информационной безопасности Уметь организовывать проведение современные экспериментальные научно-исследовательских работ с биологическими объектами в лабораторных условиях; формулировать цели и задачи исследования; собирать и анализировать полученные в результате проведенной НИР данные Владеть навыками подбора адекватных методов исследования; навыками планирования биохимического эксперимента и работы с современной аппаратурой
ПК-3	Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	ПК-3.1	Выполняет фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии	Знать процессы и явления, происходящие на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека Уметь выполнять фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии Владеть
		ПК-3.2	Выполняет прикладные и поисковые научные	Знать особенности проведения прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины и биологии

			исследования и разработки в области медицины и биологии	<p>Уметь организовывать и осуществлять прикладные и поисковые проекты по изучению биохимических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека</p> <p>Владеть навыками разработки и проведения прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины и биологии</p>
--	--	--	---	---

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) — 3/108.

Форма промежуточной аттестации зачет.

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость				
	Всего	По семестрам			
		6 семестр			
ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП		
Всего часов	48	4	44		
в том числе:					
Лекционные занятия (контактная работа)	-	-	-		
Практические занятия (контактная работа)	48	4	44		
Самостоятельная работа	60	60	-		
Итого:	108	64	44		

15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	Подготовительный (организационный) *	<i>Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики, составление и утверждение графика прохождения практики. Разработка индивидуального плана студента: составление программы и плана исследования; формулировка цели и задач научного исследования; определение объекта (материала) исследования; выбор методов сбора и анализа данных исследования. Ознакомление с научной литературой по выбранной теме научного исследования с целью теоретического обоснования актуальности, научной и практической значимости предстоящей работы, методического и практического инструментария исследования.</i>
2.	Основной (исследовательский)	<i>Приготовление реактивов. Освоение методов исследования. Проведение экспериментальных исследований по ранее разработанному индивидуальному плану студента.</i>
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	<i>Анализ экспериментальных данных с использованием методов статистики и теоретических знаний, составление и оформление отчета</i>
4.	Представление отчетной документации	<i>Публичная защита отчета на итоговом занятии в группе</i>

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	<u>Глухов, А.И.</u> Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / Глухов А.И., Северин Е.С. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 384 с. — Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. — ISBN 5-9704-5008-6 .— <URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Биохимия / под ред. Е. С. Северина. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 768с. - <URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427866.html >.
2	Биохимия : гриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России / под ред. Е.С. Северина .— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012 . — 768 с. - <URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423950.html >.
3	Методы молекулярно-биологических и генно-инженерных исследований : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост.: В.Н. Попов [и др.]. — Воронеж : ЛОП ВГУ, 2005 . — 47 с.
4	Федорин, Дмитрий Николаевич. Лабораторный практикум по биохимии для студентов отделения фундаментальной медицины медико-биологического факультета [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Д.Н. Федорин, Н.В. Селиванова, А.Т. Епринцев ; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018 .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-149.pdf >.
5	<u>Селиванова Н. В.</u> Биохимические методы исследования ферментов глиоксилатного цикла и ЦТК [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов (практикум) / Н.В. Селиванова, Д.Н. Федорин, А.Т. Епринцев ; Воронеж. гос. ун-т. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014.
6	Особенности метаболизма прокариот: углеродная автотрофия и брожение : учебное пособие / М.Ю. Грабович, Е.В. Белоусова ; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. — 58 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	<i>Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – (http://www.lib.vsu.ru/)</i>
2.	<i>MOLBIOL. RU – Классическая и молекулярная биология (http://www.molbiol.ru).</i>
3.	Biochemistry Laboratory http://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-36-biochemistry-laboratory-spring-2009/

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы и т.д.

17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики

Программа практики включает общую и индивидуальную части, проводится в форме контактной и самостоятельной работы.

Практика начинается с организационного собрания, где студенты знакомятся с задачами, формой проведения практики, распорядком рабочего дня, правилами ведения дневников и рабочих журналов. Непосредственно по месту прохождения практики за студентами закрепляются рабочие места, выдаются необходимая посуда и материалы, проводится инструктаж по правилам работы в научно-исследовательских лабораториях и технике безопасности. Календарный план перемещения по рабочим местам определяется исходя из тематики индивидуального задания.

В период прохождения общей части практики студенты знакомятся с правилами техники безопасности в биохимической лаборатории, правилами гуманного обращения с лабораторными животными, организуют рабочие места в лаборатории, готовят лабораторную посуду для проведения учебно-экспериментальных работ, осваивают лабораторное оборудование, используемое в практической биохимии. В этот же период студенты закрепляют знания спектрофотометрических, рН-метрических и титриметрических методов анализа, полученные в ходе специального практикума, осваивают методы фракционирования, хроматографические, электрофоретические и статистические методы.

Во время индивидуальной части практики студенты самостоятельно выполняют запланированные экспериментальные работы. Индивидуальное задание составляется научным руководителем и согласуется с групповым руководителем. Результаты практики студент обобщает в виде

письменного отчета. Отчет должен быть оформлен на рабочем месте и полностью завершен к моменту окончания практики. Итоговый отчет по результатам учебной практики проводится в форме доклада на последнем занятии.

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Материально-техническое обеспечение
Лабораторная посуда, Спектрофотометр СФ 2000, Весы, Полярграф Record4, Климатическая камера Labtech LCC-250MP, Амплификатор Терцик, Прибор для проведения ПЦР в реальном времени BioRad, Центрифуга Eppendorf, Ультрацентрифуга Beckman, Хроматограф Acta Start, Спектрофотометр T70+, Ультразвуковой дезинтегратор УЗДН-2, Микроскоп Olympus CX 41, Термостаты ТС 1/20 СПУ и ТС 1/80 СПУ, Автоклав ГК-100-3М

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Подготовительный (организационный)	ОПК-1, ОПК-2, ОПК4, ПК-3	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ПК-3.1; ПК-3.2	Индивидуальные задания
2.	Основной (исследовательский)	ОПК-1, ОПК-2, ОПК4, ПК-3	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ПК-3.1; ПК-3.2	Индивидуальные задания
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	ОПК-1, ОПК-2, ОПК4, ПК-3	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ПК-3.1; ПК-3.2	Индивидуальные задания
4.	Представление отчетной документации	ОПК-1, ОПК-2, ОПК4, ПК-3	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ПК-3.1; ПК-3.2	Отчет по практике
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет</u>				Защита отчета по практике

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: Индивидуальные задания, отчет по практике

Перечень индивидуальных заданий:

1. Постановка эксперимента по созданию патологий у опытных животных;
2. Сравнение активности ферментов в норме и при патологиях;
3. Определение концентрации белка в пробе с использованием различных методов (биоретовый метод, спектрофотометрически метод, метод Лоури и метод Бредфорда);
4. Исследования изоферментного состава в различных тканях;
5. Разделение органелл методом дифференциального и изоплотностного центрифугирования;
6. Определение концентрации различных метаболитов(н-р, глюкозы, билирубина и проч.) в сыворотке крови;
7. Выделение нуклеиновых кислот;
8. Определение скорости экспрессии генов;

9. Выявление особенностей регуляции работы исследуемых генов.

Требования к выполнению заданий (индивидуальное задание)

Выполнение индивидуального задания проводится с целью выработки навыков творческого мышления и умения применять обоснованные решения задач, воспитания ответственности за качество принятых решений; закрепления знаний, полученных ранее; формирования профессиональных навыков, связанных с самостоятельной деятельностью будущего специалиста; приобщения к работе со специальной и нормативной литературой.

Индивидуальный проект должен выполняться в соответствии с заданием. Защита индивидуального задания должна проводиться в строго указанные сроки.

Индивидуальное задание представляет собой законченную работу, состоящую из отчета, включающего в себя краткое введение, используемые методы, полученные результаты (с расчетами и небольшим заключением), и презентации, выполненной в электронном виде. Отчет должен иметь объем не менее 5 страниц.

Индивидуальное задание предполагает выполнение следующих этапов:

- Анализ предметной области, выбор метода исследования.
- Выполнение задания.
- Оформление презентации и отчета.

Оценка «отлично» – работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студент работал полностью самостоятельно, без замечаний. Работа оформлена аккуратно.

Оценка «хорошо» – работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя. Работа оформлена аккуратно.

Оценка «удовлетворительно» – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Оценка «неудовлетворительно» – допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые обучающиеся не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Перечень заданий для оценки остаточных знаний

ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

1. Если титруемое вещество и титрант непосредственно взаимодействуют в процессе титрования, то это

- 1) **прямое титрование**
- 2) обратное титрование
- 3) косвенное титрование
- 4) все ответы верны

2. Величина, равная отношению интенсивностей прошедшего и падающего света, называется

- 1) **пропусканием (Т)**
- 2) оптической плотностью (А)
- 3) молярным коэффициентом поглощения (ϵ)
- 4) нет правильного ответа

3. Как можно классифицировать виды хроматографии по агрегатному состоянию (с пояснениями к каждому)?

Эталон ответа:

- 1) газовая хроматография – подвижной фазой здесь являются инертный газ или пар;
- 2) жидкостная хроматография – подвижной фазой служит жидкость;
- 3) газо-жидкостная хроматография – неподвижной фазой является пленка жидкости на поверхности частиц твердого сорбента.

4. адсорбционная хроматография основана на

Эталон ответа: различной способности компонентов к адсорбции на том или ином сорбенте

5. Эстройства для получения света с заданной длиной волны

Эталон ответа: монохроматизаторы

ОПК-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

1. К белкам плазмы относят

- 1) кератины
- 2) эластин
- 3) глобулины**
- 4) склеропротеины

2. Основная масса аминокислот организма

- 1) используется для синтеза нуклеиновых кислот
- 2) используется для синтеза белков**
- 3) подвергается дезаминированию
- 4) подвергается переаминированию

3. Повышение сывороточной активности органоспецифических ферментов при патологии является следствием

- 1) увеличения синтеза белков
- 2) повышения проницаемости клеточных мембран и разрушения клеток**
- 3) усиления протеолиза
- 4) клеточного отека

4. Наибольшая удельная активность креатинкиназы характерна для

Эталон ответа: мышц

5. Биогенный амин, который обладает противоаллергическим действием – это

Эталон ответа: гистамин

6. pH означает

Эталон ответа: символ, являющийся отрицательным десятичным логарифмом молярной концентрации ионов водорода

7. Опишите принцип и алгоритм определения общего белка в сыворотке крови биуретовым методом (с помощью стандартного раствора).

Эталон ответа: в щелочной среде белок образует с ионами меди комплексное соединение фиолетового цвета, интенсивность окраски которого пропорциональна концентрации белка в пробе (сыворотка крови, плазма, слюна).
Ход работы. Смешать в одной пробирке калибратор (стандартный раствор белка) и стандартный биуретовый раствор, а в другой – плазму и стандартный биуретовый раствор. Перемешать, выдержать 15 мин при комнатной температуре (18- 25С). Измерить оптическую плотность опытной (Еоп) и стандартной (Ест) проб против реакента. Расчет: концентрацию белка (С) в пробе в г/л рассчитать по формуле: $C = (E_{op} / E_{st}) \times A$, где А – концентрация белка в калибраторе, г/л.

ОПК-4. Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение

1. Что понимается в статистике под термином «вариация показателя»?

- а) изменение величины показателя;**
- б) изменение названия показателя;
- в) изменение размерности показателя;
- г) все ответы верны.

2. Термин «корреляция» в статистике понимают как:

- а) связь, зависимость;**
- б) отношение, соотношение;
- в) функцию, уравнение;
- г) отклонение, расхождение.

3. Аналитическая чувствительность метода исследования – это

- а) способность выявлять наименьшее различие между двумя концентрациями анализируемого компонента;**
- б) диапазон концентраций анализируемого вещества, в котором измерения воспроизводятся;
- в) мера воспроизводимости конкретного набора измерений с одним и тем же анализируемым образцом;
- г) одна из характеристик метода, которая показывает как соотносятся затраты усилий (или ресурсов) на проведение исследования и результат (или степень достижения цели).

4. Массовая доля вещества показывает

- а) сколько молей растворенного вещества содержится в одном литре раствора;
- б) сколько эквивалентов вещества содержится в одном литре раствора;
- в) сколько граммов растворенного вещества содержится в 100 граммах раствора;**
- г) все ответы верны.

5. Скорость седиментации сферических частиц зависит от

- а) центробежного ускорения;
- б) плотности и радиуса частиц;

Эталон ответа: Белки при взаимодействии с солями тяжелых металлов (свинца, меди, серебра, ртути и др.) адсорбируют их, образуя солеобразные и комплексные соединения, растворимые в избытке этих солей (за исключением солей AgNO₃, HgCl₂), но нерастворимые в воде.

12.. Данный метод основан на гибридизации известной по нуклеотидному составу ДНК-пробы с участком тестируемой хромосомы и с последующим выявлением результата гибридизации по метке – флуоресцентному сигналу в ожидаемом месте

Эталон ответа: метод FISH-анализа

13.. Данный метод исследования фрагментов ДНК обеспечивает разделение этих фрагментов при их распределении на поверхности полиакриламидного геля

Эталон ответа: электрофорез

14. Электрофорез в агарозном геле – стандартный метод, используемый для разделения, идентификации и очистки фрагментов

Эталон ответа:

нуклеиновых кислот (допускается ответ – ДНК и РНК)

15. Ферменты, узнающие определённый участок ДНК длиной от четырёх пар нуклеотидов и расщепляющие нуклеотидную цепь внутри участка узнавания или вне его называются ...

Эталон ответа: рестриктазы

Компетенции: ПК-3. Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии

Индикаторы: ПК-3.1 Выполняет фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии

ЗУВ к индикаторам:

Знать: Выполняет фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии;

Уметь: выполнять фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии;

Владеть: навыками прогнозирования последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения.

Вопросы:

1. Для исследования ферментов в биологических образцах используется метод:

- а) спектрофотометрический метод;
- б) фотоэлектроколориметрический метод;
- в) кондуктометрический метод;
- г) **все перечисленные методы.**

2. Белковые фракции сыворотки крови и других биологических образцов можно разделить всеми следующими методами, кроме:

- а) высаливания;
- б) электрофореза;
- в) хроматографии;
- г) **титрования**

3. К физико-химическим методам анализа относится:

- а) **спектрофотометрия;**
- б) наблюдение;

- в) статистический анализ;
- г) моделирование.

4. На ФЭЖе определяют:

- а) **оптическую плотность;**
- б) показатель преломления;
- в) рН раствора;
- г) плотность раствора.

5. Метод молекулярной биологии, позволяющий добиться значительного увеличения малых концентраций определённых фрагментов нуклеиновой кислоты (ДНК) в биологическом материале (пробе) - это

Эталон ответа: полимеразная цепная реакция (допускается ответ ПЦР)

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

6. Гель-хроматография (молекулярно-ситовая хроматография) основана на разделении веществ в соответствии с их ...

Эталон ответа: Размерами (или молекулярными массами).

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

7. Электрофорез - это движение заряженных частиц в электрическом поле. Для индуцирования движения молекул необходимо следующее: электрическое поле; заряженные частицы; среда, в которой может происходить движение. Эти три элемента контролируются следующими параметрами: время электрофореза; температура, при которой происходит электрофорез; напряжение и

Эталон ответа: рН среды

Индикаторы: ПК-3.2 Выполняет прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины и биологии

ЗУВ к индикаторам:

Знать: особенности проведения прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины и биологии

Уметь: эффективно использовать методы для решения практических задач, организовывать и осуществлять прикладные и поисковые проекты по изучению биохимических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека

Владеть: методологией биохимических исследований, навыками разработки и проведения прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины и биологии

Вопросы:

1. Гель-фильтрация позволяет разделять белки по

а) заряду молекулы;

б) величине и форме молекул;

в) способности молекул связываться с лигандом;

г) наличие в молекуле определенных функциональных групп.

2. Обратная транскрипция — это процесс ...

а) образования одноцепочечной РНК на основании информации в двуцепочечной ДНК;

б) синтеза белка из аминокислот на матрице информационной (матричной) РНК (иРНК, мРНК);

в) образования двуцепочечной ДНК на основании информации в одноцепочечной РНК

г) процесс сплайсинга во время экспрессии гена, который позволяет одному гену кодировать несколько белков.

3. Опишите этапы выделения интактных митохондрий с помощью дифференциального центрифугирования? Укажите, какие условия при этом необходимо соблюдать.

Эталон ответа: Процедура выделения митохондрий включает четыре этапа:

1) гомогенизация; 2) отделение митохондриальной фракции методом дифференциального центрифугирования; 3) очистка полученной фракции путем повторного промывания; 4) определение чистоты и качества полученного препарата.

Все операции по выделению митохондрий должны проводиться в строго контролируемых условиях, при температуре 0–4⁰С. Для предотвращения повреждения мембран митохондрий и создания изотонических условий среда гомогенизации (выделения) должна включать осмотик (н-р, сахарозу), способствующий лучшей сохранности митохондрий.

Критерии оценивания:

- 10 баллов – описаны все 4 этапа выделения митохондрий, указано, что все этапы проводятся на холоду и с добавлением осмолитика для предотвращения разрушения органелл; допускается более подробное описание этапов выделения;
- 8 баллов – описаны 4 этапа выделения митохондрий, но указано только одно условие (температура или добавление осмолитика), либо указаны оба условия, но этапы выделения перечислены не полностью (один из этапов отсутствует);
- 5 баллов – описаны этапы выделения, но условия не указаны, либо условия указаны, но отсутствует описание двух этапов, либо два этапа описаны не верно;
- 2 балла – этапы выделения описаны частично и указано только одно условие выделения;
- 0 баллов – этапы выделения описаны частично и с ошибками, условия не указаны, либо ответ полностью ошибочный.

4. Фермент, используемый в ПЦР называется

Эталон ответа: ДНК-полимераза (допускается ответ Taq-полимераза)

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

5. Переход ДНК из двухнитевой формы в однонитевую при разрыве водородных связей между комплементарными парами оснований противоположных цепей ДНК под воздействием высоких температур – это ...

Эталон ответа: денатурация (допускается ответ денатурация ДНК)

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: Отчет по практике

Структура отчета

1. Введение (актуальность исследования, его практическая и теоретическая значимость).
2. Цель и задачи исследования.
3. Объекты и методы исследования.
4. Результаты экспериментов и их обсуждение.
5. Заключение.

6. Выводы.
7. Список использованной литературы.

Описание технологии проведения

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, при прохождении практики проводится в ходе промежуточной аттестаций. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Промежуточная аттестация по практике включает подготовку и защиту отчета по практике.

Отчет содержит следующие составляющие: обработанный и систематизированный материал по тематике практики; экспериментальную часть, включающую основные методы проведения исследования и статистической обработки, обсуждение полученных результатов; заключение, выводы и список литературных источников. Отчет обязательно подписывается (заверяется) руководителем практики. Результаты прохождения практики докладываются обучающимся в виде устного сообщения с демонстрацией презентации на заседании кафедры.

По результатам доклада с учетом характеристики руководителя и качества представленных отчетных материалов обучающемуся выставляется соответствующая оценка. (Зачет по итогам практики выставляется обучающимся руководителем практики на основании доклада и отчетных материалов, представленных обучающимся.)

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Программа практики выполнена в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад не соответствует одному (двум) из перечисленных критериев. Содержатся отдельные пробелы в анализе полученных на практике данных, Обучающийся владеет понятийным аппаратом в области биохимии и физиологии клетки, но допускает ошибки при ответе на вопросы</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачет</i>
<i>Обучающийся не выполнил план работы практики. В представленных отчетных материалах отсутствуют необходимые элементы: нет отзыва научного руководителя, не сформулированы цель и задачи работы, не приведены или ошибочны предложенные методы и т.д.</i>	–	<i>Незачет</i>