



**«УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по учебной работе,

С.В. Поройский

2019 г.

**ПЛАН ПРАКТИКИ  
«ПРОФИЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО БИОХИМИИ»  
на 2019-2020 учебный год**

Для направления подготовки: **06.03.01 «Биология», профиль Биохимия,  
(уровень бакалавриата)**

Факультет: **медико-биологический факультет**

Кафедра: **фундаментальной медицины и биологии**

Курс: **III**

Семестр: **VI**

Форма обучения: **очная**

Вид практики: **учебная**

Тип практики: **практика по получению первичных профессиональных  
умений и навыков**

Способ проведения практики: **стационарная, выездная (полевая)**

Трудоемкость модуля практики: **6 ЗЕ, из них 144 часа контактной работы  
обучающегося с преподавателем**

Промежуточная аттестация: **зачет с оценкой - VI семестр**



## Содержание практики.

План практики «Профильная учебная практика по биохимии» разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» и образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль Биохимия (уровень бакалавриата).

### **Цель практики «Профильная учебная практика по биохимии»:**

Всесторонняя теоретическая и практическая подготовка студентов, обучающихся по направлению 06.03.01 «Биология» (профиль Биохимия) навыкам планирования и выполнения различных видов биохимических исследований, обработке и интерпретации их результатов.

### **Основные задачами практики:**

1. Обучение студентов навыкам планирования и проведения биохимических исследований, работы с научной литературой, анализа полученных экспериментальных данных
2. Изучение студентами модулей: «Общие принципы проведения биохимических исследований. Подготовка различных типов биологического материала к проведению исследования», «Фотометрические методы анализа физико-химических свойств и строения белков», «Иммунологические методы исследования», «Электрофоретические методы анализа биологических проб», «Методы выделения, очистки и определения структуры ДНК».

В соответствии с поставленной целью и задачами данная практика включает изучение модулей:

*Модуль 1. «Принципы работы в биохимической лаборатории. Общелабораторные методы исследования».*

*Модуль 2. «Оптические методы исследования в биохимии».*

*Модуль 3. «Электрофоретические методы исследования белков и нуклеиновых кислот».*

*Модуль 4. «Хроматографические методы исследования в биохимии».*

*Модуль 5. «Иммунологические методы исследования в биохимии».*





### Объем дисциплины и виды учебной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6 зачётных единиц, 288 академических часов.**

Вид учебной работы	Всего часов:	Часы контактной работы обучающегося с преподавателем
Аудиторные занятия (всего), <i>в интерактивной форме не менее</i>	216	144
В том числе:		
Занятия семинарского типа	216	144
Вид промежуточной аттестации (зачёт с оценкой)		
Общая трудоёмкость БЗЕ., 216 часов.		

### Место проведения практики:

- *стационарная:*
  - кафедра фундаментальной медицины и биологии и научный центр инновационных лекарственных средств с опытно-промышленным производством (НЦИЛС ФГБОУ ВО ВолгГМУ).
- *выездная (полевая):*
  - научные организации города, области и России.
  - Филиал Института биоорганической химии им. академиков М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН (ФИБХ РАН), г. Пущино.

**Сроки проведения практики «Профильная учебная практика по биохимии»:** с 15.06.2020-11.07.2020 г.

**Ответственный за проведение практики «Профильная учебная практика по биохимии»**

*Морковин Евгений Игоревич*, руководитель практики от организации (от ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России) – доцент кафедры фундаментальной медицины и биологии, к.м.н.



## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРАКТИКИ «ПРОФИЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО БИОХИМИИ».

№	Дата	Тематические блоки <sup>1</sup>	Часы контактной работы обучающегося с преподавателем	Часы выполнения индивидуальных заданий
1.	15.06.2020	Теоретические аспекты лабораторных работ. Правила техники безопасности в биохимической лаборатории. Чистые помещения. Биологическая безопасность <sup>2</sup> .	6 часов	
		Формирование индивидуальных заданий. Индивидуальная проработка нормативной документации <sup>3</sup> .		3 часа
2.	16.06.2020	Общелабораторные методы. Взвешивание. Центрифугирование. Калибровка мерной посуды. Метрологическое обеспечение биохимических экспериментов <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
3.	17.06.2020	Буферные растворы: выбор, приготовление. Расчет и построение фосфатной буферной кривой. рН-электрод и другие ион-селективные электроды: принцип действия, устройство. Принципы рН-метрии <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
4.	18.06.2020	Оптические методы детекции и количественного определения аналитов в биоматериалах: рефрактометрия, поляриметрия, спектрофотометрия <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
5.	19.06.2020	Нефелометрические методы анализа. Люминесцентный анализ: флюоресценция, хемилюминесценция, биолюминесценция <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
6.	20.06.2020	Эмиссионные спектральные методы исследования: пламенная фотометрия, абсорбционная спектроскопия <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
7.	22.06.2020	Спектрофотометрические методы определения концентрации белков <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
8.	23.06.2020	Теоретические и методологические основы электрофореза <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа





9.	24.06.2020	Димерный электрофорез. Изоэлектрическое фокусирование белков. Электрофорез белков в полиакриламидном геле (ПААГ) <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
10.	25.06.2020	Электрофоретическое разделение нуклеиновых кислот. Капиллярный электрофорез <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
11.	26.06.2020	Применение электрофоретических методов в геномных и протеомных исследованиях (часть 1) <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
12.	27.06.2020	Применение электрофоретических методов в геномных и протеомных исследованиях (часть 2) <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
13.	29.06.2020	Теоретические основы хроматографии. Классификация хроматографических методов. Абсорбционная хроматография. Тонкослойная хроматография (часть 1) <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
14.	30.06.2020	Теоретические основы хроматографии. Классификация хроматографических методов. Абсорбционная хроматография. Тонкослойная хроматография (часть 2) <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
15.	01.07.2020	Ионообменная хроматография. Эксклюзионная хроматография, гель-фильтрация. Аффинная хроматография <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
16.	02.07.2020	Высокоэффективная жидкостная хроматография. Виды детекторов, их преимущества и недостатки <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
17.	03.07.2020	Применение хроматографических методов в биомедицинских исследованиях <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
18.	04.07.2020	Иммуноанализы. Методы определения преципитатов антител с антигенами в геле: иммунодиффузия, иммуноэлектрофорез <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
19.	06.07.2020	Теоретические и методические основы иммуноферментного анализа (ИФА). Вестерн – блоттинг <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа



20.	07.07.2020	Постановка иммуноферментного анализа. Чувствительность, специфичность, диагностическая специфичность тест-систем <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
21.	08.07.2020	Применение ИФА в различных областях биомедицины: протеомных исследованиях, фармакологии, клинической лабораторной диагностике <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
22.	09.07.2020	Принципы статистической обработки и интерпретация результатов медико-биологических экспериментов <sup>2</sup> .	6 часов	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов <sup>3</sup> .		3 часа
23.	10.07.2020	Собеседование. Тестирование. Защита дневников <sup>2</sup> .	6 часов	
		Индивидуальное изучение нормативной и методической документации <sup>3</sup> .		3 часа
24.	11.07.2020	Учебно-практическая конференция по итогам учебной практики «Профильная учебная практика по биохимии» <sup>2</sup> .	6 часов	
		Размещение отчетной документации по практике в электронной информационно-образовательной среде ВолгГМУ <sup>3</sup> .		3 часа
<b>Итого (академических часов)</b>			<b>144</b>	<b>72</b>
<b>Всего по практике (академических часов)</b>			<b>216</b>	

**Примечание:**

<sup>1</sup> – тематические блоки включают в себя несколько занятий семинарского типа, продолжительность одного занятия 45 минут с перерывом между занятиями не менее 5 минут

<sup>2</sup> – тема

<sup>3</sup> – сущностное содержание





## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИКИ

Результаты обучения по дисциплине	Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Уровень усвоения		
				Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
<b>Результаты освоения ОП</b>						
способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);	Теоретические аспекты лабораторных работ. Правила техники безопасности в биохимической лаборатории и правила утилизации биохимических отходов.	Планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с требованиями протокола.				+
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	Теоретические аспекты лабораторных работ. Правила техники безопасности в биохимической лаборатории и правила утилизации биохимических отходов. Правила работы с химическими реагентами и биологическими образцами.	Планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с требованиями протокола. Формулировать задачу исследования, выбирать адекватные методы и аппаратуру для ее решения. Пользоваться микроскопом и другими оптическими приборами. Проводить биометрический анализ экспериментальных данных. Осуществлять статистическую обработку и интерпретировать результаты медико-биологических экспериментов. Реферировать научную литературу. Соблюдать правила охраны труда и техники безопасности.	Логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения. Формирование экспериментальной выборки. Разработка схемы проведения эксперимента.			+
способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);	Применения ИФА в протеомных исследованиях. Очистка иммуноглобулинов. Применение ИФА в клинической лабораторной диагностике. Теоретические и методические основы электрофореза. Применение электрофоретических методов в протеомных исследованиях. Теоретические и методические основы выделения и очистки ДНК. Теоретические и методические основы идентификации ДНК. Разновидности и применение полимеразной цепной реакции. Определение первичной нуклеотидной последовательности ДНК.	Формулировать задачу исследования, выбрать адекватные методы и аппаратуру для ее решения. Осуществлять изoeлектрическое фокусирование белков. Проводить электрофорез белков из клеточных лизатов на ПААГ. Определять массу пептидов. Осуществлять выделение и очистку ДНК из различных биологических образцов. Ставить полимеразную цепную реакцию. Определять первичную нуклеотидную последовательность ДНК. Осуществлять статистическую обработку и интерпретировать результаты медико-биологических экспериментов. Реферировать научную литературу.	Разработки схемы проведения эксперимента. Основных биометрических методов обработки результатов эксперимента. Анализа данных лабораторных и инструментальных методов исследования.			+



<p>способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);</p>	<p>Теоретические аспекты лабораторных работ. Правила техники безопасности в биохимической лаборатории и правила утилизации биохимических отходов. Правила работы с химическими реагентами и биологическими образцами.</p>	<p>Соблюдать правила охраны труда и техники безопасности. Планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с требованиями протокола. Формулировать задачу исследования, выбирать адекватные методы и аппаратуру для ее решения. Соблюдать правила охраны труда и техники безопасности.</p>	<p>Работы с лабораторной посудой и химическими реагентами. Работы с аналитическими весами. Работы в «чистых зонах» и низкотемпературных помещениях. Работы с токсическими и сильно пахнущими веществами. Работы на аналитическом оборудовании, фотометрах, флуориметрах, нефелометрах, ИФА.</p>	<p style="text-align: center;">+</p>
<p>способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);</p>	<p>Методы выделения, очистки и идентификации белков. Спектральные методы анализа. Принципы и методы фотометрии. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Методы определения строения белка: относительная молекулярная масса, первичная структура белка. Теоретические и методические основы ИФА. Применения ИФА в протеомных исследованиях. Очистка иммуноглобулинов. Применение ИФА в клинической лабораторной диагностике. Теоретические и методические основы электрофореза. Применение электрофоретических методов в протеомных исследованиях. Теоретические и методические основы выделения и очистки ДНК. Теоретические и методические основы идентификации ДНК. Разновидности и применение полимеразной цепной реакции. Определение первичной нуклеотидной последовательности ДНК.</p>	<p>Проводить биометрический анализ экспериментальных данных. Осуществлять статистическую обработку и интерпретировать результаты медико-биологических экспериментов.</p>	<p>Получения биологического материала из тканей животных и культур клеток. Работы в «чистых зонах» и низкотемпературных помещениях. Формирование экспериментальной выборки. Разработки схемы проведения основных биометрических методов обработки результатов эксперимента; Проведения эксперимента, согласно протоколу исследования. Анализа данных лабораторных и инструментальных методов исследования.</p>	<p style="text-align: center;">+</p>
<p>способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем (ОПК-4);</p>	<p>Правила работы с химическими реагентами и биологическими образцами. Методы выделения, очистки и идентификации белков. Спектральные методы анализа. Принципы и методы фотометрии. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Методы определения строения белка: относительная молекулярная масса, первичная структура белка. Теоретические и методические основы ИФА. Применения ИФА в протеомных исследованиях. Очистка иммуноглобулинов. Применение ИФА в клинической лабораторной диагностике. Теоретические и методические основы</p>	<p>Определять белки методом флуоресценции. Разделять белки из клеточных лизатов и определять их молекулярную массу методом гель-фильтрации. Ставить реакцию ИФА. Ставить реакцию иммунопреципитации. Осуществлять изоэлектрическое фокусирование белков. Проводить электрофорез белков из клеточных лизатов на ПААГ. Определять массу пептидов. Осуществлять выделение и очистку ДНК из различных биологических образцов. Ставить полимеразную цепную реакцию. Определять первичную нуклеотидную последовательность ДНК.</p>	<p>Получения биологического материала из тканей животных и культур клеток. Работы на аналитическом оборудовании, фотометрах, флуориметрах, нефелометрах, ИФА. Подготовки биологических образцов к биохимическим исследованиям.</p>	<p style="text-align: center;">+</p>





<p>способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6);</p>	<p>электрофореза. Применение электрофоретических методов в протеомных исследованиях. Теоретические и методические основы выделения и очистки ДНК. Теоретические и методические основы идентификации ДНК. Разновидности и применение полимеразной цепной реакции. Определение первичной нуклеотидной последовательности ДНК. Теоретические аспекты лабораторных работ. Методы выделения, очистки и идентификации белков. Спектральные методы анализа. Принципы и методы фотометрии. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Методы определения строения белка: относительная молекулярная масса, первичная структура белка. Теоретические и методические основы ИФА. Применения ИФА в протеомных исследованиях. Очистка иммуноглобулинов. Применение ИФА в клинической лабораторной диагностике. Теоретические и методические основы электрофореза. Применение электрофоретических методов в протеомных исследованиях. Теоретические и методические основы выделения и очистки ДНК. Теоретические и методические основы идентификации ДНК. Разновидности и применение полимеразной цепной реакции. Определение первичной нуклеотидной последовательности ДНК.</p>	<p>Формулировать задачу исследования, выбирать адекватные методы и аппаратуру для ее решения. Пользоваться микроскопом и другими оптическими приборами. Проводить биометрический анализ экспериментальных данных. Определять белки методом флуоресценции. Разделять белки из клеточных лизатов и определять их молекулярную массу методом гель-фильтрации. Ставить реакцию ИФА. Осуществлять иммунопреципитации. Осуществлять изоэлектрическое фокусирование белков. Проводить электрофорез белков из клеточных лизатов на ПААГ. Определять выделение и очистку ДНК из различных биологических образцов. Ставить полимеразную цепную реакцию. Определять первичную нуклеотидную последовательность ДНК.</p>	<p>Работы с лабораторной посудой и химическими реагентами. Работы с аналитическими весами. Получения биологического материала из тканей животных и культур клеток. Работы в «чистых зонах» и низкотемпературных помещениях. Работы на аналитическом оборудовании, фотометрах, флуориметрах, нефелометрах, ИФА. Подготовки биологических образцов к биохимическим исследованиям.</p>		
<p>способностью использовать знание основ и принципов биологии в профессиональной и социальной деятельности (ОПК-12);</p>	<p>Правила техники безопасности в биохимической лаборатории и правила утилизации биохимических отходов. Правила работы с химическими реагентами и биологическими образцами.</p>	<p>Планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с требованиями протокола. Формулировать задачу исследования, выбирать адекватные методы и аппаратуру для ее решения.</p>	<p>Получения биологического материала из тканей животных и культур клеток. Разработки схемы проведения эксперимента. Проведения эксперимента, согласно протоколу исследования.</p>		
<p>способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1);</p>	<p>Теоретические аспекты лабораторных работ. Правила техники безопасности в биохимической лаборатории и правила утилизации биохимических отходов. Правила работы с химическими реагентами и биологическими образцами. Методы выделения, очистки и идентификации белков.</p>	<p>Пользоваться микроскопом и другими оптическими приборами. Проводить биометрический анализ экспериментальных данных. Осуществлять расчет и построение фосфатной буферной кривой. Осуществлять выделение белков из методического материала.</p>	<p>Работы с лабораторной посудой и химическими реагентами. Работы на аналитическом оборудовании, фотометрах, флуориметрах, нефелометрах, ИФА. Целенаправленного центрифугирования. Анализа данных лабораторных и</p>		



<p>способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2);</p> <p>готовностью применять на базе профессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3);</p>	<p>Спектральные методы анализа. Принципы и методы фотометрии. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Методы определения строения белка: относительная молекулярная масса, первичная структура белка. Теоретические и методические основы ИФА. Применения ИФА в протеомных исследованиях. Очистка иммуноглобулинов. Применение ИФА в клинической лабораторной диагностике. Теоретические и методические основы электрофореза. Применение электрофоретических методов в протеомных исследованиях. Теоретические и методические основы выделения и очистки ДНК. Теоретические и методические основы идентификации ДНК. Разновидности и применение полимеразной цепной реакции. Определение первичной нуклеотидной последовательности ДНК.</p>	<p>Фракционировать белки методом высаливания. Определять белки методом флюоресценции. Разделять белки из клеточных лизатов и определять их молекулярную массу методом гель-фильтрации. Ставить реакцию ИФА. Ставить реакцию иммунопреципитации. Осуществлять изоэлектрическое фокусирование белков. Проводить электрофорез белков из клеточных лизатов на ПААГ. Определять массу пептидов. Осуществлять выделение и очистку ДНК из различных биологических образцов. Ставить полимеразную цепную реакцию. Определять первичную нуклеотидную последовательность ДНК. Соблюдать правила охраны труда и техники безопасности.</p>	<p>инструментальных методов исследования.</p>	
		<p>Осуществлять статистическую обработку и интерпретировать результаты медико-биологических экспериментов. Реферировать научную литературу.</p>	<p>Логического мышления; строить обоснованные суждения и умозаключения. Проведения эксперимента, согласно протоколу исследования. Анализа данных лабораторных и инструментальных методов исследования.</p>	+
	<p>Правила работы с химическими реагентами и биологическими образцами. Методы выделения, очистки и идентификации белков. Спектральные методы анализа. Принципы и методы фотометрии. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Методы определения строения белка: относительная молекулярная масса, первичная структура белка. Теоретические и методические основы ИФА. Применения ИФА в протеомных исследованиях. Очистка иммуноглобулинов. Применение ИФА в клинической лабораторной диагностике. Теоретические и методические основы электрофореза. Применение электрофоретических методов в протеомных исследованиях. Теоретические и методические основы выделения и</p>	<p>Пользоваться микроскопом и другими оптическими приборами. Проводить биометрический анализ экспериментальных данных. Осуществлять расчет и построение фосфатной буферной кривой. Осуществлять выделение белков из методического материала. Фракционировать белки методом высаливания. Определять белки из клеточных лизатов и определять их молекулярную массу методом гель-фильтрации. Ставить реакцию ИФА. Осуществлять иммунопреципитацию. Осуществлять изоэлектрическое фокусирование белков. Проводить электрофорез белков из клеточных лизатов на ПААГ. Определять массу пептидов.</p>	<p>Работы с лабораторной посудой и химическими реагентами. Работы с аналитическими весами. Получения биологического материала из тканей животных и культур клеток. Работы в «чистых зонах» и низкотемпературных помещениях. Работы с токсичными и сильно пахнущими веществами. Работы на аналитическом оборудовании, фотометрах, флуориметрах, нефелометрах, ИФА. Подготовки биологических образцов к биохимическим исследованиям.</p>	+





<p>способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полимеров, учебной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов (ПК-4);</p>	<p>очистки ДНК. Теоретические и методические основы идентификации ДНК. Разновидности и применение полимеразной цепной реакции. Определение первичной последовательности ДНК. Теоретические аспекты лабораторных работ.</p>	<p>Осуществлять выделение и очистку ДНК из различных биологических образцов. Ставить полимеразную цепную реакцию. Определять первичную последовательность ДНК.</p>	<p>Логического мышления; строить обоснованные суждения и умозаключения. Формирования экспериментальной выборки. Разработки схемы проведения эксперимента Основных биометрических методов обработки результатов эксперимента; Анализа данных лабораторных и инструментальных методов исследования.</p>		
<p>готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способность оценивать безопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5);</p>	<p>Правила работы с химическими реагентами и биологическими образцами. Теоретические и методические основы электрофореза. Применение электрофоретических методов в протеомных исследованиях. Теоретические и методические основы выделения и очистки ДНК. Теоретические и методические основы идентификации ДНК. Разновидности и применение полимеразной цепной реакции. Определение первичной последовательности ДНК.</p>	<p>Осуществлять статистическую обработку и интерпретировать результаты медико-биологических экспериментов. Реферировать научную литературу. Ставить полимеразную цепную реакцию. Определять первичную последовательность ДНК.</p>	<p>Работы в «чистых зонах» и низкотемпературных помещениях. Анализа данных лабораторных и инструментальных методов исследования.</p>		
<p>владеет широким спектром аналитических методов и подходов биоорганической и биологической химии, молекулярной биологии, иммунохимии (ДПКБ-1);</p>	<p>Теоретические аспекты лабораторных работ. Правила техники безопасности в биохимической лаборатории и правила утилизации биохимических отходов. Правила работы с химическими реагентами и биологическими образцами. Методы выделения, очистки и идентификации белков. Спектральные методы анализа. Принципы и методы фотометрии. Закон Бутера-Ламберга-Бэра. Методы определения строения белка: относительная молекулярная масса, первичная структура белка. Теоретические и методические основы ИФА. Применения ИФА в протеомных исследованиях. Очистка иммуноглобулинов. Применение ИФА в клинической лабораторной диагностике. Теоретические и методические основы</p>	<p>Планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с требованиями протокола. Формулировать задачу исследования, выбирать адекватные методы и аппаратуру для ее решения. Пользоваться микроскопом и другими оптическими приборами. Проводить биометрический анализ экспериментальных данных. Осуществлять расчет и построение фосфатной буферной кривой. Осуществлять выделение белков из методического материала.</p>	<p>Работы с лабораторной посудой и химическими реагентами. Работы с аналитическими весами. Получения биологического материала из тканей животных и культур клеток. Работы в «чистых зонах» и низкотемпературных помещениях. Работы с токсическими и сильно пахнущими веществами. Работы на аналитическом оборудовании, фотометрах, флуориметрах, нефелометрах, ИФА. Подготовки биологических образцов к биохимическим исследованиям. Целенаправленного центрифугирования. Логического мышления; строить обоснованные суждения и умозаключения. Формирования экспериментальной выборки.</p>		







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

ПЛАН ПРАКТИКИ  
«ПРОФИЛЬНАЯ  
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА  
ПО БИОХИМИИ»

Образовательная программа  
направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль Биохимия  
(уровень бакалавриата)

	<p>Очистка иммуноглобулинов. Применение ИФА в клинической лабораторной диагностике. Теоретические и методические основы электрофореза. Применение электрофоретических методов в протеомных исследованиях. Теоретические и методические основы выделения и очистки ДНК. Теоретические и методические основы идентификации ДНК. Разновидности и применение полимеразной цепной реакции. Определение первичной нуклеотидной последовательности ДНК.</p>	<p>их молекулярную массу методом гель-фильтрации. Ставить реакцию ИФА. Ставить реакцию иммунопреципитации. Осуществлять изоэлектрическое фокусирование белков. Проводить электрофорез белков из клеточных лизатов на ПААГ. Определять массу пептидов. Осуществлять выделение и очистку ДНК из различных биологических образцов. Ставить полимеразную цепную реакцию. Определять первичную нуклеотидную последовательность ДНК.</p>			
--	--	--	--	--	--



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИКИ

### 1. Перечень вопросов для текущей и промежуточной аттестации по практике:

№	Вопросы для промежуточной аттестации	Проверяемые компетенции
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 получения 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, устройства, 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. 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
7.	Оптические методы детекции и количественного определения аналитов в биоматериалах. Рефракметрия.	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.	Люминисцентный 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.	Люминисцентный 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 спектрометрия.	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,	ОК-6; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6; ОПК-12; ПК-1; ПК-2;





	иммуноэлектрофорез.	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ДПБК-1; ДПБК-2; ДПБК-4
15.	Теоретические и методические основы ИФА. Вестрен-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.	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
17.	Применение ИФА в различных областях биомедицины: протеомных исследованиях, фармакологии, клинической лабораторной диагностики.	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
18.	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
19.	Специфические электрофоретические методы: высоковольтный, проточный, двумерный электрофорез, диск-электрофорез. 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
20.	Иммунный электрофорез. Реакция 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
21.	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
22.	Гель-фильтрация. Общая характеристика метода. Области применения гель-фильтрации в лабораториях Волгоградской области. 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
23.	Тонкослойная хроматография. Приготовление пластинок. Нанесение препарата. «Проявление» пластинок (хроматографическая элюция). Обнаружение пятен и полос. Применение ТСХ в лабораториях 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
24.	Ионнообменная хроматография. Применение статической ионной хроматографии. Выбор условий динамической ионнообменной 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
25.	Аффинная хроматография. Применение. Матрицы, их активация. Спейсеры. Активированные спейсеры. Лиганды с групповой специфичностью. Посадка 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
26.	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

## 2. Контроль навыков, приобретенных в ходе практики «Профильная учебная практика по биохимии»:

2.1. Для оценки качества решения задач практики овладения студентом навыками, определенными Федеральным государственным образовательным стандартом, по окончании практики проводится этапная промежуточная аттестация с выставлением





итоговой оценки в зачетку студента. В случае неявки студента на промежуточную аттестацию (по неуважительной причине, в том числе и при отсутствии допуска к ней) или получении им неудовлетворительной оценки приводят к возникновению у данного студента академической задолженности. Ликвидация данного вида задолженности происходит в соответствии с локальными нормативными актами ВолГМУ.

2.2. Для допуска к промежуточной аттестации по практике студент должен представить документы, свидетельствующие о прохождении практики и её результатах.

2.3. Сроки проведения промежуточной аттестации по практики «Профильная учебная практика по биохимии» и сроки предоставления студентом необходимых документов, подтверждающих прохождение практики, устанавливаются кафедрой фундаментальной медицины и биологии, согласовываются с деканатом медико-биологического факультета ВолГМУ и утверждаются заведующим производственной практики ВолГМУ. Студент, не предоставивший обязательные документы по прохождению практики в установленные сроки, к промежуточной аттестации по практике не допускается.

### **3. Документы, представляемые по результатам практики:**

3.1. Обязательным документом о прохождении практики «Профильная учебная практика по биохимии» является дневник практики. Дневник практики должен включать в себя протоколы различных видов работы (литературной/методической/экспериментальной/аналитической/иных видов работы), выполненной студентом в ходе практики.

Протоколы оформляются на каждый день работы на практике. Протокол должен содержать сведения о дате, теме (-ах) занятия (-й), выполненной работе и исследовательских процедурах (операциях), а также о полученных первичных данных и результатах их анализа в ходе выполнения индивидуального задания.

Дневник практики должен быть подписан:

- а) после каждого протокола – преподавателем реализующим практику;
- б) на титульном листе - руководителем практики от организации (от ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России).

Образец оформления дневника представлен в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России – в разделе «Образование» кафедры фундаментальной медицины и биологии.

3.2. Дополнительным документом, свидетельствующим об успешном усвоении студентом всех необходимых навыков экспериментальной научной (научно-практической) работы в ходе практики «Профильная учебная практика по биохимии», является отчётная учебно-исследовательская работа по итогам выполнения индивидуальных заданий в рамках практики. Указанный документ представляет собой отчет о результатах самостоятельной (или групповой) учебно-исследовательской работы студента (студентов) по выполнению индивидуальных заданий и должен состоять из следующих обязательных разделов:

- титульного листа;
- оглавления;
- списка использованных сокращений;





- введения;
- описания использованных материалов и методов;
- описания полученных результатов и их обсуждения;
- выводов;
- списка использованной литературы.

Отчётная работа должна быть подписана на титульном листе руководителем практики от организации (от ФГБОУ ВО ВолгГМУ).

Отчётная работа предоставляется одновременно в печатной (бумажной) и электронной форме. Электронная форма размещается в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России и вносится в портфолио студента.

**4. Примерная тематика индивидуальных заданий (учебно-исследовательской работы) для студентов 3-го курса медико-биологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль Биохимия (уровень бакалавриата) на период практики «Профильная учебная практика по биохимии» за 2019-2020 учебный год.**

1. «Хроматографические методы анализа белков: ион-обменная хроматография, гель-фильтрация, аффинная хроматография. Использование в биомедицинских исследованиях»
2. «Принципы димерного электрофореза и его значение в протеомных исследованиях»
3. «Теоретические основы иммуноферментного анализа: принципы основных видов ИФА, области применения в биомедицине»
4. «Применение иммуноферментного анализа в клинической лабораторной диагностике»
5. «Принципы высокоэффективной жидкостной хроматографии. Основные виды детекторов. Области применения в биомедицинских исследованиях»

Заведующий кафедрой  
фундаментальной медицины  
и биологии, к.м.н.

А.В. Стрыгин

Руководитель практики от организации  
(от ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России)  
доцент кафедры фундаментальной  
медицины и биологии, к.м.н.

Е.И. Морковин

Согласовано:

Руководитель направления подготовки



«Биология», профиль Биохимия  
и профиль Генетика, к.м.н.

М.В. Букатин

Заведующая учебно-методическим  
кабинетом при медико-биологическом  
факультете, к.б.н.

О.Ю. Кузнецова

Декан медико-биологического факультета,  
д.б.н.

Г.П. Дудченко

Заведующий производственной  
практикой, к.м.н.

П.Р. Ягупов