

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.10.2023 11:21:48  
Уникальный программный ключ:  
ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

**Медицинский институт**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ПРАКТИКУМ ПО БИОХИМИИ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **06.03.01 БИОЛОГИЯ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **БИОМЕДИЦИНА**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2022 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Практикум по биохимии» входит в программу бакалавриата «Биомедицина» по направлению 06.03.01 «Биология» и изучается в 5, 6, 7 семестрах 3, 4 курсов. Дисциплину реализует Кафедра биохимии имени академика Т.Т. Березова. Дисциплина состоит из 8 разделов и 37 тем и направлена на изучение современных биохимических методов исследования, необходимых в современной биологии и медицине.

Целью освоения дисциплины является приобретение фундаментальных знаний о химической структуре биомолекул животного организма, биокатализе, регуляции процессов метаболизма, молекулярных основах передачи генетической информации, патобиохимии и практическом значении биохимии в различных областях медицины и фармации, а также, приобретение практических навыков биохимических методов исследования, что позволит выпускнику университета применить свои знания в области научных исследований, клинико- лабораторной диагностики, контроля качества лекарственных препаратов и др.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Практикум по биохимии» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели; УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая имеющиеся условия, ресурсы и ограничения;
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели; УК-3.2 Эффективно взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи;
ПК-1	Способен проводить исследования, испытания и экспериментальные работы в сферах фармацевтической разработки и биомедицинских технологий, составлять их описания и формулировать выводы	ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы; ПК-1.2 Выбирает и использует оборудование и методы для решения поставленных задач в сферах фармацевтической разработки и биомедицинских технологий; ПК-1.3 Анализирует, интерпретирует, оценивает, представляет и защищает результаты выполненного исследования с обоснованными выводами;
ПК-2	Способен исследовать физиологические состояния и патологические процессы в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях	ПК-2.2 Владеет методами исследования нормальных и патологических процессов в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Практикум по биохимии» относится к блоку по выбору блока образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Практикум по биохимии».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Психология и педагогика; Получение первичных навыков научно-исследовательской работы; Получение первичных навыков научно-исследовательской работы в лабораториях биомедицинского профиля;	Преддипломная практика;
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Правоведение;	Преддипломная практика;
ПК-1	Способен проводить исследования, испытания и экспериментальные работы в сферах фармацевтической разработки и биомедицинских технологий, составлять их описания и формулировать выводы		Преддипломная практика; Генетика человека с основами медицинской генетики; Генетика микроорганизмов; Цитология и клеточная биология; Регенеративная биология и медицина; Биохимия II (продвинутый курс); Медицинская биохимия; Медицинская микробиология; Геносистематика и филогения микроорганизмов;
ПК-2	Способен исследовать физиологические состояния и патологические процессы в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях		Генетика человека с основами медицинской генетики; Цитология и клеточная биология; Регенеративная биология и медицина; Биохимия II (продвинутый курс); Медицинская биохимия; Медицинская микробиология; Преддипломная практика;

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Практикум по биохимии» составляет «10» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)		
			5	6	7
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	168		36	60	72
Лекции (ЛК)	0		0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	168		36	60	72
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	165		36	84	45
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		0	0	27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>360</b>	72	144	144
	<b>зач.ед.</b>	<b>10</b>	2	4	4

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в практикум по биохимии: цель и задачи.	1.1	Ознакомление с общими понятиями биохимических методов исследования	ЛР
		1.2	Формирование практических навыков биохимических методов исследования.	ЛР
Раздел 2	Материал и методы, используемые для приобретения практических навыков студентом по биохимии.	2.1	Биологический материал: кровь, сыворотка крови, слюна, моча, ткани и органы мышцы.	ЛР
		2.2	Методы работы с биологическим материалом: гомогенизация, центрифугирование / ультрацентрифугирование.	ЛР
		2.3	Методы выделения и очистки белков: диализ, ПАГ-электрофорез (полиакриламидный гель), вестерн-блот, гель-фильтрация.	ЛР
		2.4	Хроматографические методы: высокоэффективная жидкостная хроматография	ЛР
		2.5	Спектральные методы: фотоэлектроколориметрирование (ФЭК), спектрофотометрирование (СФ), флуориметрия	ЛР
		2.6	Иммуноферментный анализ	ЛР
		2.7	Проточная цитофлуориметрия, ОТ-ПЦР-метод (полимеразная цепная реакция с обратной транскрипцией).	ЛР
Раздел 3	Белки: химическая структура, физико-химические свойства, методы определения.	3.1	Получение чистых белков: ПАГ-ЭФ белков сыворотки крови и различных тканей мышцы.	ЛР
		3.2	Методы количественного определения белков в биологических жидкостях: биуретовый, Лоури, UV-метод и др.	ЛР
		3.3	Получение фракций белков различной молекулярной массы, используя метод гель-фильтрации с сефадексом. Определение молекулярной массы белка с помощью гель-фильтрации.	ЛР
		3.4	Определение содержания гемоглобина/ гликозилированного гемоглобина в крови.	ЛР
		3.5	Количественное определение небелковых тиолов и глутатиона.	ЛР
Раздел 4	Ферменты: исследование их свойств и активности	4.1	Определение активности важнейших индикаторных ферментов: лактатдегидрогеназы и её изоформ	ЛР
		4.2	Определение активности важнейших индикаторных ферментов: креатинфосфокиназы и её изоформ	ЛР
		4.3	Определение активности важнейших индикаторных ферментов: трансаминаз (АлАТ и АсАТ).	ЛР
		4.4	Определение активности важнейших индикаторных ферментов: холинэстеразы	ЛР
		4.5	Определение активности важнейших индикаторных ферментов: щелочной и кислой фосфатазы.	ЛР
		4.6	Определение активности некоторых ферментов обмена углеводов: глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы, фруктозо-1,6-фосфатальдолазы и фруктозо-1-фосфатальдолазы.	ЛР
		4.7	Определение активности ферментов-	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			антиоксидантов: каталазы и супероксиддисмутазы.	
		4.8	Определение активности ферментов-антиоксидантов: глутатионредуктазы и глутатионтрансферазы.	ЛР
		4.9	Определение активности ферментов ЦТК: изоцитратдегидрогеназы, сукцинатдегидрогеназы.	ЛР
		4.10	Определение активности НАД- и НАДФ-зависимой глутаматдегидрогеназы.	ЛР
		4.11	Определение активности цитохром-Р450 редуктазы цитохромоксидазы	ЛР
		4.12	Исследование влияния на активность ферментов ингибиторов-лекарств.	ЛР
Раздел 5	Нуклеиновые кислоты	5.1	Выделение суммарной РНК из клеток и оценка её качества спектроскопическим методом и методом ПАГ-электрофореза.	ЛР
		5.2	Количественное определение содержания РНК в биологических жидкостях – метод медицинской геномики, применяемый с диагностической целью	ЛР
		5.3	Анализ уровней экспрессии генов методом ОТ-ПЦР в реальном времени. Реакция обратной транскрипции – применение в генной инженерии и медицине.	ЛР
Раздел 6	Липиды, витамины: определение их содержания.	6.1	Количественное определение содержания: холестерина, липопротеинов и их фракций ( $\beta$ -ЛП), общих триглицеридов.	ЛР
		6.2	Количественное определение витаминов А и Е флуоресцентным методом	ЛР
		6.3	Количественное определение общего билирубина и его фракций	ЛР
		6.4	Липосомы: приготовление липосом - транспортёров молекул лекарственных веществ в крови и лимфе	ЛР
Раздел 7	Углеводы. Метаболиты углеводного и аминокислотного обмена	7.1	Глюкозооксидазный метод определения глюкозы в сыворотке крови, моче и слюне.	ЛР
		7.2	Определение метаболитов (пирувата, лактата, кетонных тел) в сыворотке крови и моче.	ЛР
		7.3	Определение мочевины, мочевой кислоты, креатинина, сиаловых кислот.	ЛР
Раздел 8	Водно-минеральный обмен.	8.1	Определение содержания кальция, неорганического фосфата, хлорид-ионов и др. в сыворотке крови и слюне.	ЛР

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)

Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	<p>Центрифуга лабораторная медицинская ПрофМТ, Холодильник ATLANT XM 6026-031, Морозильник Минск-17, Весы электронные AR0640 Ohaus Europe, Спектрофотометр Hitachi F-2700, Дистиллятор GTL-200, Термостат, Термоблок ПЭ-4030 36 гн. d-23*45мм, Спектрофотометр двулучевой У-2900, Центрифуга L7-55. ЦЕНТРИФУГА ОПН-8, КФК-3-01 фотоэлектроколориметр, Электрошкаф сушильный SNOL 67/350, Термоблок ПЭ-4030 36 гн. d-23*45мм, Спектрофотометр Спекорд М -40, Электрофоретическая камера, 1мм, Весы аналитические EP214С, Стол-мойка лабораторная 985*610*900., Холодильник Бирюса-6, Морозильник Минск-17, Электрошкаф сушильный SNOL 67/350, Термоблок ПЭ-4030 36 гн. d-23*45мм, Спектрофотометр Спекорд М -40, Электрофоретическая камера, 1мм, Весы аналитические EP214С</p>
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Дж.Г. Солвей, Наглядная медицинская биохимия / пер. с англ., под ред. Е.С.



- Северина. 2020, ГЭОТАР-Медиа, 168 с. ISBN 978-5-9704-5574-6.
2. Медицинская биохимия /В.В. Давыдов, Т.П. Вавилова, А.В. Шестопалов и др. 2018, СПб: Эко-Вектор. 392 с. ISBN 978-5-906648-57-0.
  3. Маршал В.Дж., Бангерт С.К. Клиническая биохимия /пер с англ. 2020, М: Издательский дом БИНОМ. 408 с. ISBN 978-5-9518-0421-1
  4. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия: учебник для академического бакалавриата / Под общей редакцией В. П. Комова. – 4-е изд., дополн. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 640 с. – ISBN 978-5-9916-3929-3.
  5. Биохимия. Учебник /Под ред. Е.С. Северина. – Издательство: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 768с. – ISBN 978-5-9704-4881-6
  6. Основы биохимии. Под ред. Чернова Н.Н., Покровского В.С., М., Е-нот, 2020. 303 с. ISBN: 978-5-906023-22-3.
  7. Частная биохимия. Под ред. В.С. Покровского. М. Е-нот, 2020, 368 с. iISBN: 978-5-906023- 25-4
  8. Таганович А.Д., Олецкий Э.И., Котович И.Л. Патологическая биохимия М. Бином, 2019. ISBN: 978-5-9518-0511-9.
  9. Лелевич С.В. Клиническая биохимия. Учебное пособие. М., “Лань”, 2020. ISBN: 978-5- 8114-3354-4
  10. Уилсон К., Уолкер Д.: Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology. – 2015, 848 стр., Издательство: Бином. Лаборатория знаний. Серия: Методы в биологии. ID – 478303; ISBN: 978-5-9963-1895-7
  11. Современные проблемы биохимии: методы исследований: учебное пособие для магистрантов высшего образования по биологическим и медицинским специальностям. /Е.В.Барковский и др.; под ред. А.А.Чиркина. - Минск: Вышэйшая школа, 2013. - 491 с. – ISBN 978-985-06-2192-4.
  12. Ю.А. Ершов, Зайцева Н.Н. Учебник и практикум для академического бакалавриата. (Издание 2-е исправл., дополн.). Издательство «Юрайт», 2016.
  13. Biochemistry Laboratory: Modern Theory and Techniques. Edit. Rodney Boyer, U.S.A., 2012. <http://lcwu.edu.pk/ocd/cfiles/Biotechnology/Maj/Biotech-202/401-BiochemistryLaboratory-ModernTheoryandTechniques2ndEdition-RodneyF.Boyer-01360430.pdf>
  14. Медик В.А., Токмачев М.С., Фишман Б.Б. Статистика в медицине и биологии. 2000/2014. <https://www.booksmed.com/biologiya/2713-statistika-v-medicine-i-biologii-medik.html>
  15. Modern Methods in Biochemistry. [https://www4.unifr.ch/biochem/assets/files/dreyer/cours/BC\\_0009-ModMethods-JLD-part\\_2.pdf](https://www4.unifr.ch/biochem/assets/files/dreyer/cours/BC_0009-ModMethods-JLD-part_2.pdf)
  16. Зверев А.А. Статистические методы в биологии. Казань-2013. [https://kpfu.ru/staff\\_files/F1164992978/statisticskie\\_metodi\\_v\\_biologii.pdf](https://kpfu.ru/staff_files/F1164992978/statisticskie_metodi_v_biologii.pdf)
- Дополнительная литература:*
1. J.W. Baynes, М.Н. Dominiczak. Medical Biochemistry. - 5th ed. 2019. Elsevier. ISBN: 978-0- 7020-7299-4.
  2. Нельсон, Кокс: Основы биохимии Ленинджера: В 3-х томах./ Д.Нельсон, М.Кокс; пер. с англ. – Лаборатория знаний, 2020. ISBN: 978-5-00101-014-2.
  3. Альбертс Б. Основы молекулярной биологии клетки. / Б.Альбертс, Д.Брей, К. Хопкин и др., -2018. – 768 с.
  4. В.В. Рогожин. Практикум по биологической химии. Издательство «Лань», 2006.
  5. Biochemistry with exercises and tasks. Edited by А.І. Glukhov, V.V. Garin, ГЭОТАР-Медиа, 2020, 296 p.
  6. Walker, John M. Methods in Molecular Biology. 2016. - ISSN: 1064-3745.
- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*
1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ

на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Троицкий мост»

## 2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevier.com/locate/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Практикум по биохимии».
2. В конце каждого лабораторного занятия предусмотрено заполнение “Рабочей тетради студента”, файл которой будет доступен для скачивания на платформе ТУИС
3. Презентационные материалы по курсу.¶\* - все учебно-методические материалы для

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Практикум по биохимии» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Доцент кафедры биохимии им.  
ак. Т.Т. Березова

*Должность, БУП*



*Подпись*

Неборак Е.В.

*Фамилия И.О.*

Доцент кафедры биохимии им.  
ак. Т.Т. Березова

*Должность, БУП*



*Подпись*

Атрошенко Д.Л.

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой  
биохимии им. ак. Т.Т. Березова

*Должность БУП*



*Подпись*

Покровский В.С.

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Заведующий кафедрой  
биологии и общей генетики

*Должность, БУП*



*Подпись*

Азова М.М.

*Фамилия И.О.*