

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Медицинской биохимии и микробиологии



Попова Т.Н.

24.03.2023 г

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.04(У) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, научно-исследовательская

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:
06.03.01 Биология

2. Профиль подготовки/специализации: Биомедицина

3. Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр биологии

4. Форма образования: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:
кафедра медицинской биохимии и микробиологии

6. Составители программы:

Сафонова О.А., к.б.н., доцент;
Рахманова Т.И., к.б.н., доцент;

7. Рекомендована:
НМС медико-биологического факультета, протокол № 2 от 15.03.2023

8. Учебный год: 2021/2022

Семестр(-ы): 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями учебной научно-исследовательской практики являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося по методам физико-химической биологии, биохимии, ферментативному катализу, интеграции обменных процессов в организме и некоторым другим дисциплинам, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности в области биохимических исследований.

Задачи учебной научно-исследовательской практики:

1. приобретение опыта самостоятельного планирования, организации и проведения исследования актуальной научной проблемы;
2. приобретение навыков и развитие умений выполнения научно-исследовательской работы;
3. рассмотрение научных проблем и перспектив развития отечественной и зарубежной науки в исследуемом направлении;
4. освоение и использование на практике физико-химических методов исследования;
5. проведение студентами научно-исследовательских работ на основе утвержденной тематики курсовых и выпускных квалификационных работ, оформление отчета о практике.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная практика является важнейшей составной частью всего процесса подготовки бакалавров по направлению «Биология». Учебная научно-исследовательская практика по биохимическим методам исследования относится к учебному циклу Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология и входит в варибельную часть этого цикла.

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.

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Процесс прохождения производственной практики направлен на формирование следующих компетенций:

а) общекультурных компетенций (ОК):

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

б) профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1)

- способность 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);

12. Структура и содержание учебной дисциплины

12.1 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 6/216, 4 недели, зачет с оценкой

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)				
	Всего	По семестрам			
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.
Контактная работа	3				3
в том числе: лекции					
практические	3				3
лабораторные					
Самостоятельная работа	213				213
Форма промежуточной аттестации					зачет с оценкой
Итого:	216				216

12.2 Формы проведения работы

Лабораторная, индивидуальная. Учебная практика осуществляется в форме проведения реального исследовательского проекта, выполняемого студентом в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы диплома с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится.

12.3. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Подготовительный этап	Производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности.
2	Учебно-ознакомительный этап	Выполнение, систематизация и обобщение научной информации, полученной в процессе изучения литературных источников; анализ научных проблем и перспектив развития отечественной и зарубежной науки; изучение литературных источников по теме экспериментального исследования и реферирование научного материала.
3	Экспериментальный этап	Овладение методическими приемами (культивирование микроорганизмов, подготовка проб для анализа, электрофорез, колоночная хроматография). Выполнение производственных заданий по получению экспериментальных данных.
4	Обработка полученных экспериментальных данных	Анализ экспериментальных данных с использованием методов статистики и теоритических знаний.
5	Подготовка и защита отчета о практике	Оформление отчета о проведении производственной практики. Подготовка научной презентации, доклада. Защита отчета по практике.

12.4 Междисциплинарные связи с другими дисциплинами:

№ п/п	Наименование дисциплин учебного плана, с которым организована взаимосвязь дисциплины рабочей программы	№ № разделов дисциплины рабочей программы, связанных с указанными дисциплинами
	Спецпрактикум	2
	Методы физико-химической и молекулярной биологии	2
	Биохимия	2

13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Давыдов, В.В. Биохимия : учебник / Давыдов В.В. ; Вавилова Т.П. ; Островская И.Г. / Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 704 с.- https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970469538.html
2.	Северин, Е.С. Биохимия : учебник / Северин Е.С./ Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 768 с. https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Авдеева, Л.В. Биохимия : учебник / Авдеева Л.В. ; Алейникова Т.Л. ; Андрианова Л.Е. / Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020/ - 768 с. https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html
4.	Барышева Е. С. Биохимия крови [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К. М. Бурова, Е. С. Барышева. — Оренбург : ОГУ, 2013. — 141 с. — Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/231681
5.	Владимирова Е.Г. Биохимия [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. практикуму / Кушнарева О. П., Е.Г. Владимирова. — Оренбург : ГОУ ОГУ, 2010. — 59 с. — https://lib.rucont.ru/efd/192999
6.	Жеребцов Н. А. Биохимия : учебник / Н. А. Жеребцов, Т.Н. Попова, В.Г. Артюхов. - Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2002. - 696 с.
7.	Кишкун, А. А. Клиническая лабораторная диагностика. Т. 1. : учебник : в 2 т. / А. А. Кишкун, Л. А. Беганская. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 784 с. // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970473412.html
8.	Кишкун, А. А. Клиническая лабораторная диагностика. Т. 2. : учебник : в 2 т. / А. А. Кишкун, Л. А. Беганская. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. - ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970473429.html
9.	Клинико-лабораторные аналитические технологии и оборудование : учебн. пособие для студ. учеб. заведений / [Т.И. Лукичева и др.] под ред. проф. В.В. Меньшикова. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. -240 с.
10.	Клиническая биохимия / В.Н. Бочков [и др.]; под ред. В.А. Ткачука.— 2-е изд., испр. и доп. — М. : ГЭОТАР-МЕД : Изд-во Моск. ун-та, 2004.— 506 с.
11.	Кожакин П.А. Большой лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб.-практ. пособие / Бузулукский гуманитарно-технолог. ин-т, П.А. Кожакин. — Бузулук : БГТИ (филиал) ГОУ ОГУ, 2013. — 117 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/304067
12.	Лабораторные и инструментальные исследования в диагностике [Электронный ресурс] : Справочник / Пер. с англ. В.Ю. Халатова; Под ред. В.Н. Титова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2004. - http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5923103427.html
13.	Методы исследования в биологии и медицине: учебник [Электронный ресурс] / Канюков В. [и др.]. - Оренбург: ОГУ, 2013. – 192 с. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268
14.	Методы оценки оксидативного статуса / Попова Т.Н., Матасова Л.В., Семенихина А.В., Рахманова Т.И., Сафонова О.А., Макеева А.В. – Воронеж, 2009. – 62 с.
15.	Митрасов, Ю. Н. Биохимия с основами молекулярной биологии [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Митрасов Ю. Н., Куприянова М. Ю. / Чебоксары : ЧГПУ им. И. Я. Яковлева, 2021. - 196 с. https://e.lanbook.com/book/192260
16.	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / [Э. Эйткен и др.]; ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер ; — 2-е изд. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 848 с.
17.	Руководство по лабораторным методам диагностики [Электронный ресурс] / А. А. Кишкун - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426593.html
18.	Тюпаев, И. М. Практикум по биохимии [Электронный ресурс] : учебное издание / Тюпаев И. М., Челноков А. А., Егорова Л. А., Гладченко Д. А./ Великие Луки : ВЛГАФК, 2021/ - 144 с. https://e.lanbook.com/book/186404
19.	Фаллер Дж.М. Молекулярная биология клетки = Molecular basis of medical cell biology : руководство для врачей / Джеральд М. Фаллер, Деннис Шилдс ; пер. с англ. под общ. ред. И.Б. Збарского. — М. : Бином-Пресс, 2006. — 256 с. : ил., табл. ; 28 см. — Библиогр. в конце гл. — Предм. указ.: с. 244 - 256. — ISBN 5-9518-0153-2 ((в пер.)) , 2000 экз. 1 экз
20.	Хиггинс К. Расшифровка клинических лабораторных анализов = Understanding Laboratory Investigations: A Guide for Nurses, Midwives and Healthcare Professionals [Электронный ресурс] : [руководство] / ред.: В.Л. Эмануэль, пер.: Е.К. Вишневецкая, К. Хиггинс. — 7-е изд. (эл.). — М. : Лаборатория знаний, 2016. — 592 с. : ил. — Пер. с англ.; Деривативное эл. изд. на основе печ. аналога (М.: Лаборатория знаний, 2016). - https://rucont.ru/efd/443312
21.	Чиркин А.А. Биохимия : учебное руководство : [учебное пособие для студ. и магистрантов вузов по биол. и мед. специальностям] / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко. — Москва : Медицинская литература, 2010. — 605 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 604-605. — ISBN 978-5-91803-002-8.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
22.	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ

23.	MOLBIOL. RU – Классическая и молекулярная биология (http://www.molbiol.ru).
24.	http://www.studmedlib.ru/ - Консультант студента. ЭБС «Медицина. Здравоохранение (ВПО)»
25.	https://lib.rucont.ru/ ЭБС «Рукопт»
26.	https://biblioclub.ru/ - ЭБС «Университетская библиотека online»
27.	National Center for Biotechnology Information /US National Library of Medicine (http://www.pubmed.com).
28.	http://lib.myilibrary.com/ - ЭБ «Myilibrary»
29.	Федерация лабораторной медицины (www.fedlab.ru)
30.	Российская ассоциация лабораторной диагностики (http://www.ramld.ru/)
31.	Тотальные ресурсы

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Кафедра медицинской биохимии и микробиологии располагает материально-технической базой и аудиторным фондом, обеспечивающим проведение лекций, семинаров и иных видов учебной работы студентов, предусмотренных учебным планом и соответствующих действующим санитарно-техническим нормам.

Для осуществления инклюзивного образования предусматривается организация рабочего места с учетом индивидуальных особенностей студентов.

15. Форма организации самостоятельной работы:

реферирование научного материала в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы диплома.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
1	Подготовительный этап. Учебно-ознакомительный этап.	ОК-7	Ведение дневника практики. Собеседование.
2	Экспериментальный этап. Обработка полученных данных. Подготовка и защита отчета по практике.	ОК-7, ПК-1, ПК-2	Ведение дневника практики. Отчет о практике.
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		ОК-7, ПК-1, ПК-2	Отчет о практике

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

В результате проведения учебной практики обучающийся должен:

Знать: о современных источниках информации по теме научного исследования, совершенствовать теоретическую подготовку по биохимическим методам в процессе поведения практической работы.

Уметь: применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой. Уметь пользоваться научной литературой и компьютерной базой данных для получения необходимой научной информации.

Владеть: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; способностью к самоорганизации и самообразованию; навыками сбора, анализа,

систематизации, реферирования научного материала; обоснования актуальности собственной научной работы; постановки цели и определения задач исследования; выбора методов исследования. Развивать навыки работы с химическими реактивами и приборным обеспечением. Владеть навыками подготовки научной презентации, доклада, выступлений перед аудиторией, ведения научной дискуссии.

Форма промежуточной аттестации (по итогам практики): защита отчета по практике на заседании кафедры: зачет с оценкой.

Критерии оценок

отлично	Студент владеет техникой безопасности в лаборатории; полностью владеет правилами оформления дневника и отчета о практике; обладает полным объемом знаний о современных источниках информации по теме научного исследования; применяет биохимические и молекулярные методы для изучения метаболических процессов, анализа биологически важных молекул; владеет навыками обоснования актуальности собственной научной работы, постановки цели, определения задач исследования и выбора методов исследования. Владеет навыками подготовки научной презентации, доклада и ведения научной дискуссии.
хорошо	Студент владеет техникой безопасности в лаборатории; владеет правилами оформления дневника и отчета о практике; обладает полным объемом знаний о современных источниках информации по теме научного исследования; применяет биохимические и молекулярные методы для изучения метаболических процессов, анализа биологически важных молекул; владеет навыками обоснования актуальности собственной научной работы, постановки цели, определения задач исследования и выбора методов исследования. Владеет основными навыками подготовки научной презентации, доклада и ведения научной дискуссии, но при этом допускает незначительные ошибки в ответах на вопросы.
удовлетворительно	Студент демонстрирует базовые знания техники безопасности в лаборатории; владеет основными правилами оформления дневника и отчета о практике; обладает не полным объемом знаний о современных источниках информации по теме научного исследования; применяет некоторые биохимические и молекулярные методы для изучения метаболических процессов, анализа биологически важных молекул; владеет основными навыками обоснования актуальности собственной научной работы, постановки цели, определения задач исследования и выбора методов исследования. Владеет базовыми навыками подготовки научной презентации, доклада и ведения научной дискуссии, но при этом допускает серьезные ошибки в ответах на вопросы.
неудовлетворительно	Студент не владеет техникой безопасности в лаборатории, правилами оформления дневника и отчета о практике; не имеет представлений о современных источниках информации по теме научного исследования; не может использовать биохимические и молекулярные методы для изучения метаболических процессов, анализа биологически важных молекул, не владеет навыками обоснования актуальности собственной научной работы, постановки цели, определения задач исследования и выбора методов исследования. Не владеет навыками подготовки научной презентации, доклада и ведения научной дискуссии.

19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1. Вопросы к разделу 1. Учебно-ознакомительный этап по учебной практике по получению первичных профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности

1. Техника безопасности в биохимической лаборатории.
2. Правила оформления дневника практики.
3. Правила оформления отчета по практике.

4. Правила проживания в общежитии МГУ г. Пущино.
5. Лаборатории Института биофизики клетки РАН.
6. Структура, направления работы Института белка РАН.
7. Структура, направления работы Института фундаментальных проблем биологии РАН.
8. Структура, направления работы Института физиологии и биохимии микроорганизмов РАН.

19.3.2. Вопросы к разделу 2. Требования к защите учебной практике по получению первичных профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности

1. Изучение современных источников информации по теме научного исследования.
2. Реферирования научного материала.
3. Овладение методическими приёмами (культивирование микроорганизмов, подготовка проб для анализа, электрофорез, колоночная хроматография, ПЦР).
4. Выполнение производственных заданий по получению экспериментальных данных.
5. Анализ экспериментальных данных с использованием методов статистики и теоретических знаний;
6. Оформление отчета о проведении производственной практики.
7. Подготовка научной презентации, доклада.

19.3.3. Оформление отчета по учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

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

О Т Ч Е Т*
**по итогам производственной практики по получению профессиональных
умений и опыта научно-исследовательской деятельности**

бакалавра _____ курса, _____ факультета

(фамилия, имя, отчество)

В _____ с _____ по _____ 201__ г.
(место (факультет, ВУЗ) и время прохождения практики)

Содержание отчета:

I раздел:

1. Основные институты Пушинского научного центра РАН, посещенные за время прохождения практики;
2. Основные направления работы институтов биологического профиля.

II раздел:

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.

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он полностью выполнил план учебной практики (выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование цели и задач исследования; теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме; составление библиографии; формулирование рабочей гипотезы; выбор базы проведения исследования; определение комплекса методов исследования; проведение констатирующего эксперимента; анализ экспериментальных данных; оформление результатов исследования), в установленные сроки подготовил отчет и защитил его;

- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он в основном выполнил план практики в соответствии с утвержденным графиком, в установленные сроки подготовил отчет и защитил его;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он частично выполнил план практики в соответствии с утвержденным графиком, подготовил отчет и защитил его;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если не выполнил план практики в соответствии с утвержденным графиком, не подготовил отчет и не защитил его.

Задания, рекомендуемые к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных знаний по результатам освоения данной дисциплины

Оценочные средства для проверки сформированности компетенции ПК-1

Тесты: Выберите правильный ответ

1. Сколько человек должно находиться при работе в лаборатории?

1. Не менее двух человек

2. Один человек

3. Количество людей не имеет значения

4. Обязательно не менее трех человек

2. При центрифугировании необходимо соблюдать правила установки пробирок в ротор центрифуги:

1. Пробирки одинакового веса устанавливаются друг напротив друга

2. Пробирки устанавливаются симметрично, вес пробирок не имеет значения

3. Пробирки должны быть одинакового веса, схема установки пробирок не имеет значения

4. Ни вес, ни схема установки пробирок не важны для успешного центрифугирования.

Ситуационные задачи

1. При работе дистиллятора возникла неисправность. Какие действия необходимо предпринять? Можно ли тушить водой работающий прибор?

Эталон ответа. При возникновении неисправности в работе электрооборудования необходимо отключить оборудование; оповестить об опасности окружающих людей; доложить непосредственному руководителю о случившемся и действовать в соответствии с его указаниями. При возникновении пожара нельзя тушить включенное электрооборудование водой из-за опасности поражения электрическим током.

2. Вам необходимо стерилизовать вату и марлю. Как это сделать?

Эталон ответа. Вату, марлю, фильтровальную бумагу стерилизуют в сухожаровой печи при температуре 160°C в течение часа от момента показания термометром данной температуры или в автоклаве при давлении 1 атм. в течение 30 минут.

3. Какова минимальная температура воды в работающем автоклаве?

Эталон ответа 115 °C

4. Для смешивания раствора белков и сульфата аммония в ходе высаливания обычно используют _____

Эталон ответа: магнитную мешалку.

Оценочные средства для проверки сформированности компетенции ПК-2

Тесты: Выберите правильный ответ

1. Какой способ расчета **не используется** в фотометрических измерениях?

1. По калибровочной кривой
2. По одному стандарту
3. С помощью коэффициента экстинкции
4. **С помощью номограммы**

2. Биологические повторности – это:

1. **Количество животных в эксперименте**
2. Количество измерений одной и той же величины в одной пробе
3. Число проб, взятых у одного животного
4. Количество измерений одной и той же величины в пробах все животных

3. Активность ферментов согласно системе СИ выражают:

1. **В каталах**
2. В мкмоль/мин x л
3. В ммоль/мин x мг белка
4. Числом молекул субстрата/1 мин

Ситуационные задачи

1. Рассчитайте навеску трис-гидроксиметиламинометана (триса) для приготовления 400 мл 0,1М раствора трис-HCl буфера. Молярная масса триса – 121,14. Почему для работы с ферментами используют буферные растворы? Каков механизм их действия?

Эталон ответа.

Необходимо 4,85 г триса. Ферменты чувствительны к pH раствора; у каждого фермента есть pH-оптимум для проявления ферментативной активности; при отличающихся от него pH активность фермента снижается; при экстремальных pH происходит денатурация белка. Буферные растворы позволяют поддерживать постоянную кислотность растворов,

несмотря на образование кислот или щелочей, сопутствующее разрушению тканей при выделении фермента или происходящее в ходе ферментативных реакций.

2. В результате применения метода ионообменной хроматографии для очистки фермента удельная активность фермента составила 6,7 Е/мг белка, в то время как до этого составляла 0,83 Е/мг белка. Поясните, за счет чего возросла удельная активность фермента. Рассчитайте степень очистки.

Эталон ответа. При ионообменной хроматографии происходит очистка ферментного препарата от белков, отличающихся от фермента по заряду. Степень очистки составила 8.

3. Активность фермента 27 Е, количество белка в ферментном препарате 50 мг. Рассчитайте удельную активность фермента.

Эталон ответа: 0,54 Е/мг белка

4. Сколько граммов хлорида натрия необходимо взвесить для приготовления 1 литра физиологического раствора?

Эталон ответа: 9 (8,5)