




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


Слоник В.А.
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
«20» сентября 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
биоорганической химии и
биотехнологии
Для документов

Слоник В.А.
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
«20» сентября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Белки и ферменты
Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
специализация «Медицинская химия»
Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7
лекции 36 часов
практические занятия -/- час.
лабораторные работы 54 часа.
в том числе с использованием МАО лек.12/лаб.24 час.
всего часов аудиторной нагрузки 90 час.
в том числе с использованием МАО 36 час.
самостоятельная работа 54 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
контрольные работы _ не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект 7 семестр
зачет -/- семестр
экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.09.2016 № 1174.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биоорганической химии и биотехнологии ШЕН протокол № 1 от «20» сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой Биоорганической химии и биотехнологии ШЕН академик В.А. Слоник
Составитель: к.б.н. Портнягина О.Ю.

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Specialist's degree in 04.05.01 Fundamental and Applied Chemistry

Specialization "Medical Chemistry"

Course title "Proteins and Enzymes"

Variable part of Block 1, 4 credits.

Instructors: Portnyagina O. Yu.

At the beginning of the course a student should be able to: use the knowledge of such courses, as "Organic Chemistry", "Analytical Chemistry", "General biology and cytology", "Bioorganic chemistry". For successful study of discipline "Proteins and enzymes" in students the following preliminary competences must be formed:

- The ability to abstract thinking, analysis, synthesis (GC-1).
- The ability to perceive, to develop and use the theoretical foundations of traditional and new sections of chemistry in solving professional problems (GPC-1).
- The willingness to manage a team in their professional activities, tolerant to perceive social, ethnic, religious and cultural differences (GPC-8)
- The ability to conduct scientific research on the subject and have formulated new scientific and applied results (SPC-1).
- The ownership system of fundamental chemical concepts and methodological aspects of chemistry, forms and methods of scientific knowledge (SPC-3).

Learning outcomes:

- The possession of safety standards and the ability to implement them in the laboratory and process conditions (GPC-6).
- Ability to apply basic laws of natural science in the discussion of the results (SPC-4).

Course description:

Classification, principles of construction, basic properties and biological functions of proteins and enzymes.

Main course literature:

1. Knorre D.G., Godovikova T.S., Myzina S.D. Bioorganicheskaya ximiya: uchebnoe posobie [Bioorganic Chemistry: Textbook] - Novosibirsk: Publishing House of Novosibirsk State University, 2011. - 480 p. (rus) – Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679690&theme=FEFU>
<http://padaread.com/?book=106212&pg=1>
2. Finkelstein A.V. Ptitsyn O.B. Fizika belca [Protein Physics: lectures with colored stereoscopic illustrations and tasks: a textbook for high schools on the biological function] - M.: University, 2014. - 491 p. (rus) – Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:734335&theme=FEFU>

3. Coleman J., K.-H. Remus Naglyadnaya bioximiya [Visual Biochemistry] / translated from German L.V. Kozlov, E.S. Levina, P.D. Reshetova. - M.: Binom, Lab. Knowledge, 2012. - 469 p. (rus) – Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668199&theme=FEFU>
<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/kolman/index.html>
4. Tyukavkina N.A., Bauke Y.I., Zurabyan S.E. Bioorganicheskaya ximiya: uchebnoe posobie [Bioorganic Chemistry: Textbook] / - M.: GEOTAR Media, 2015. - 416 p.(rus) – Access: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431887.html>

Form of final knowledge control: exam

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Белки и ферменты»

Рабочая программа учебной дисциплины «Белки и ферменты» разработана для студентов специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, специализация «Медицинская химия» в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению. Дисциплина является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана: Б1.В.01.01. Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 час). Дисциплина включает 36 часов лекций, 54 часа лабораторных работ, 54 часа самостоятельной работы, (из них 36 часов на подготовку к экзамену), завершается экзаменом. Реализуется в 7 семестре.

Дисциплина «Белки и ферменты» опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении таких дисциплин, как «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Биология с основами экологии», является логическим продолжением и углублением раздела «Биоорганической химии» Белки и пептиды.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: классификацию, принципы построения, основные свойства и биологические функции белков и ферментов. Большое внимание уделено современным методам выделения и очистки индивидуальных белков, установления их первичной и пространственной структуры. Ряд тем рассмотрен на примерах исследований белков и ферментов, проводимых в Тихоокеанском институте биоорганической химии, на базе которого проходят лабораторные занятия, выполняются курсовые и дипломные работы.

Цель: Целью дисциплины является углубленное изучение химии и биохимии белков и ферментов с учетом современных достижений в этой области.

Задачи:

1. Познакомить с классификацией, принципами построения, свойствами и биологическими функциями белков и ферментов.
2. Научить разрабатывать эффективные схемы выделения гомогенных белков из природных объектов.
3. Освоить стратегию установления первичной структуры белков химическими методами.
4. Познакомить с возможностями кинетических и спектральных методов для изучения пространственной структуры белков и механизма действия ферментов.

5. Привить навыки анализа полученных экспериментальных данных, научить работать с научной и справочной литературой.

Для успешного изучения дисциплины «Белки и ферменты» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).
- Способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1).
- Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-8).
- Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1),
- Владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания (ПК-3).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Знает	Основные нормы техники безопасности и умеет реализовать их в лабораторных и технологических условиях
	Умеет	Проводить химический эксперимент в соответствии с нормами техники безопасности. Умеет реализовать их в лабораторных и технологических условиях
	Владеет	Нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях
ПК-4 Способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	Знает	Основные разделы химии и биологии.
	Умеет	Применять теоретические знания для анализа результатов экспериментов.
	Владеет	Теоретическими знаниями и практическими навыками для анализа полученных результатов и формулировки выводов и предложений.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Белки и ферменты» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции-беседы, проблемные лекции, групповые дискуссии.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Введение в химию и биохимию белка. Методы очистки белков (10 час.)

Тема 1. Введение (4 час.).

Белки, их биологические функции, значение в построении живой материи и в процессах жизнедеятельности. Простые и сложные белки. Выделение и очистка белков и ферментов. Тепловая денатурация. Осаждение солями и органическими растворителями.

Тема 2. Хроматографическое разделение белков (6 час.)

Гельфильтрация. Ионообменная хроматография. Электрофорез и изоэлектрическое фокусирование. Приемы кристаллизации. Критерии гомогенности белков.

Раздел 2. Первичная и пространственная структура белков (10 часов)

Тема 1. Аминокислоты (2 час.)

Аминокислоты – биосинтетические предшественники белков. Их структура и свойства.

Тема 2. Аминокислотная последовательность (2 час.)

Стратегия определения аминокислотной последовательности. Аминокислотный состав. Определение С- и N-концевых аминокислотных остатков.

Тема 3. Фрагментация полипептидной цепи (2 час.).

Химические и ферментативные способы фрагментации полипептидной цепи. Определение аминокислотной последовательности методом Эдмана. Секвенатор

Тема 4. Пространственная структура белков (2 час.).

Вторичная структура пептидов и белков. α -Спираль, параллельная и антипараллельная β -структуры, β -изгиб и другие типы регулярных структур полипептидной цепи. Круговой дихроизм и дисперсия оптического вращения как методы установления вторичной структуры. Третичная структура белков. Понятие о доменах. Четвертичная структура белков. Примеры субъединичной структуры.

Тема 5. Денатурация и ренатурация белков (2 час.).

Химическая природа процессов денатурации и ренатурации белков. Факторы, вызывающие денатурацию. Метод собственной флуоресценции белков. Теоретические основы метода. Применение метода для изучения белок-лигандных взаимодействий.

Раздел 3. Пептиды (6 час.)

Тема 1. Строение, номенклатура, химические свойства пептидов (2 час.).

Тема 2. Физиологическая активность пептидов (2 час.).

Тема 3. Синтез пептидов (2 час.).

Раздел 4. Ферменты (10 час.)

Тема 1. Биологическая роль белков (2 час.).

Ферменты как биокатализаторы. История открытия ферментов. Основные этапы развития учения о ферментах.

Тема 2. Структура ферментов (2 час.).

Коферменты и простетические группы. Активность ферментов. Способы определения активности ферментов.

Тема 3. Классификация и номенклатура ферментов (2 час.).

Понятие об активном центре. Представление о биокатализе.

Тема 4. Принципы ферментативной кинетики (2 час.).

Ингибиторы и активаторы ферментов. Типы ингибирования.

Тема 5. Специфичность ферментов (2 час.).

Факторы, влияющие на ферментативную активность. Механизм действия ферментов.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (54 часа)

Лабораторная работа №1. Количественное определение восстанавливающих сахаров - продуктов энзиматической реакции (6 час)

Лабораторная работа №2. Определение активности ферментов (6 час)

Лабораторная работа №3. Очистка глюканазы. Ионообменная хроматография на КМ-целлюлозе (6 час)

Лабораторная работа №4. Очистка глюканазы. Гельфильтрация (6 час)

Лабораторная работа №5. Исследование свойств ферментов. рН-оптимум и рН-стабильность (6 час).

Лабораторная работа №6. Исследование свойств ферментов. Оптимум температуры и термостабильность (6 час)

Лабораторная работа №7. Активаторы и ингибиторы ферментов. Влияние метаболитов морских грибов на активность ламинариназы (6 час)

Лабораторная работа №8. Энзиматический синтез. Трансгликозилирующая активность глюканаз морских моллюсков (6 час)

Лабораторная работа №9. Определение содержания элементов вторичной структуры глюканаз с помощью спектроскопии КД (6 час)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Белки и ферменты» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	Раздел 1. Введение в химию и биохимию белка. Методы очистки белков Раздел 2. Первичная и пространственная структура белков	ПК-4	Знает	Опрос перед началом лабораторных работ (УО-1)	Вопросы к экзамену № 1-24
			Умеет	Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	
			Владеет	Коллоквиум № 1, 2 (УО-2)	
2.	Раздел 3. Пептиды Раздел 4. Ферменты	ОПК-6	Знает	Опрос перед началом лабораторных работ (УО-1)	Вопросы к экзамену № 25-40
			Умеет	Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	
			Владеет	Коллоквиум № 3 (УО-2)	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Биоорганическая химия: учебное пособие / Д. Г. Кнорре, Т. С.

Годовикова, С. Д. Мызина [и др.]. - Новосибирск.: Изд-во Новосибирского университета, 2011. - 480 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679690&theme=FEFU>

<http://padaread.com/?book=106212&pg=1>

2. Финкельштейн, А.В. Физика белка: курс лекций с цветными стереоскопическими иллюстрациями и задачами: учебное пособие для вузов по биологическим специальностям / А. В. Финкельштейн, О. Б. Птицын. – М.: Университет, 2014. - 491 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:734335&theme=FEFU>

3. Кольман, Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рем ; пер. с нем. Л. В. Козлова, Е. С. Левиной, П. Д. Решетова. – М.: БИНОМ, Лаб. знаний, 2012. - 469 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668199&theme=FEFU>

<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/kolman/index.html>

4. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 416 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431887.html>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Овчинников, Ю. А. Биоорганическая химия / Ю. А. Овчинников. – М.: Просвещение, 1987. – 816 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:325131&theme=FEFU>

2. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии /под ред. : К. Уилсона, Дж. Уолкера ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. – М.: БИНОМ. Лаб. Знаний, 2012. - 848 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:705602&theme=FEFU>

3. Кнорре, Д. Г. Биологическая химия : учебник для вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. - М.: Высшая школа, 2003, - 479 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:3328&theme=FEFU>

4. Артемова, Э. К. Основы общей и биоорганической химии: учебное пособие для вузов / Э. К. Артемова, Е. В. Дмитриев. – М.: КноРус, 2013. - 247 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:698381&theme=FEFU>

5. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. – М.: Дрофа, 2006. – 544 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:248553&theme=FEFU>

6. Сова, В. В. Выделение и очистка белков: методическое пособие по курсу "Химия и биохимия белков и ферментов" / В. В. Сова, М. И. Кусайкин. - Владивосток.: Изд-во Дальневосточного университета, 2007. - 40 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:263051&theme=FEFU>

7. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 168 с.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428214.html>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.nelbook.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения
Платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ.

https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=159675_1&course_id=4959_1

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
Рекомендации по планированию и организации времени,
отведенного на изучение дисциплины

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть ИТ-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «Белки и ферменты».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Белки и ферменты», это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

**Описание последовательности действий, обучающихся при изучении
дисциплины**

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к лабораторным

занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, коллоквиумы и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Белки и ферменты».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к практическим занятиям и активная работа на них, включающая:

- повторение материала лекции по теме;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;
- изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;
- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
- посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.

4. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

Рекомендации по работе с литературой

Изучение дисциплины следует начинать с проработки тематического плана лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

При работе с литературой обязательно выписывать все выходные данные по каждому источнику. Можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц). Ищите аргументы «за» или «против» идеи автора.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Используйте основные установки при чтении научного текста:

1. информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);

2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Для работы с научными текстами применяйте следующие виды чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает

нужным высказать собственные мысли.

Основным для студента является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в профессиональной области.

При работе с литературой можно использовать основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лабораторных работ используются как приборная база ДВФУ, так ТИБОХ ДВО РАН.

Мультимедийная лекционная аудитория (экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизированный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229, проектор BenQ MW 526 E).

Химические лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, муфельные печи, сушильные шкафы, рН-метры, нагревательные приборы, химическая посуда, реактивы.

Аквадистиллятор электрический “PHS AQUA” 10, холодильник “Samsung”, коллектор фракций “BioRad - 2110”, ячейка для 2-D электрофореза Mini-Protean 2DCell BioRad, камера для вертикального электрофореза Mini-Protean Teatra Cell BioRad, камера для горизонтального электрофореза Sub-Cell GT System, вошер для планшета Wei Wash, центрифуга MiniSpin “Eppendorf”, ротационный испаритель “Hei-Var”, вакуумный концентратор ScanSpeed MiniVac Alpha, весы Ohaus AX224RU, , центрифуга “Sigma 2-16”, магнитная мешалка “Heidolph“ MR 30001, жидкостной хроматограф “Shimadzu A20”, рН-метр MP220 Mettler Toledo, автоматические пипетки. Спектральная техника: спектрофотометр UV-VIS RS,

спектрофотометр автоматический PowerWave, КД спектрограф Chirascan plus (Applied Photophysics, Англия), спектрофлуориметр RF-5301 PC (Shimadzu, Япония), ИК-спектрометр HEWLETT PACKARD Series 1110 MSD; газовый хроматограф Shimadzu GC2010plus.

Для самостоятельной работы используется читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox.

Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C). Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Белки и ферменты»
Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
специализация «Медицинская химия»
Форма подготовки очная**

**Владивосток
2018**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Белки и ферменты»

№ п/п	Дата/сроки выполнения (недели семестра)	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	В течение семестра	Подготовка к лабораторным работам	4 часов	Опрос (УО-1). Отчет о выполнении лабораторной работы (ПР-6)
2.	В течение семестра	Подготовка к коллоквиумам	4 часов	Коллоквиум (УО-2).
3.	В течение семестра	Подготовка курсовой работы	10 часов	Защита курсовой работы
4.	16-18 неделя	Подготовка к экзамену	36 часов	Экзамен

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к лабораторным занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (опрос, коллоквиум и др.).

Самостоятельная работа включает подготовку к лабораторным занятиям (работа с литературой, проработка тем лекционных занятий), подготовку к коллоквиумам, курсовой работе и экзамену.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам включает в себя: проработку и анализ теоретического материала, составление плана выполнения лабораторной работы, описание проделанной работы (тексты, таблицы, схемы и т.п.).

Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирования эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

Для подготовки к лабораторным работам необходимо составлять конспект предстоящей лабораторной работы, которую предстоит выполнить.

Конспект представляет собой краткую письменную запись содержания лабораторной работы, предназначенную для последующего восстановления информации с различной степенью полноты. Как и любой другой конспект, конспект лабораторной работы должен удовлетворять следующим требованиям: систематичность, логичность, связность текста. Если в целом

записи не отражают логики полного текста, если между отдельными частями записей нет смысловой связи, то такие выдержки не представляют никакой информационной ценности при выполнении работ, то есть конспектом как таковым не является. В конспект включаются не только основные положения, но и доводы, их обосновывающие, конкретные факты и примеры, но без их подробного описания.

Ценность конспекта состоит в том, что студент волен вести записи так, как ему удобно. То есть не существует строго регламентированной последовательности как таковой, однако при этом существуют определенные способы ведения конспектов с соблюдением последовательности.

Наглядные и удобные конспекты, составляемые самостоятельно являются неотъемлемой частью подготовки к лабораторному занятию.

Критерии оценивания конспекта:

Параметр	Баллы
<ul style="list-style-type: none"> • систематичность, • логичность, • связность текста, • отражены основные положения, • приведены доводы, обосновывающие положения, • приведены конкретные факты и примеры 	100 – 86 (отлично)
<ul style="list-style-type: none"> • систематичность, • логичность, • связность текста, • отражены основные положения, • приведены доводы, обосновывающие положения, • отсутствуют конкретные факты и примеры 	85 – 76 (хорошо)
<ul style="list-style-type: none"> • систематичность, • логичность, • связность текста, • отражены основные положения, • отсутствуют доводы, обосновывающие положения, • отсутствуют конкретные факты и примеры 	75 – 61 (удовлетворительно)
<ul style="list-style-type: none"> • смысловая связь, выстроена нелогично • не отражены основные положения, • отсутствуют доводы, обосновывающие положения, • отсутствуют конкретные факты и примеры. 	60-50 (неудовлетворительно)

Подготовка к коллоквиумам

При подготовке к сдаче коллоквиумов воспользуйтесь материалами лекций, рекомендованной литературой и методическими пособиями. Используйте методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям. Составьте план-конспект ответов на каждый вопрос коллоквиума.

Критерии оценивания коллоквиума:

Параметр	Баллы
<ul style="list-style-type: none"> • соответствие теме, • адекватно и достаточно полно отражено содержание ответа, • полное ориентирование в проблеме вопроса, • умение точно и четко отвечать на дополнительные вопросы. 	100 – 86 (отлично)
<ul style="list-style-type: none"> • соответствие теме, • не достаточно полно отражено содержание ответа, требуются уточняющие вопросы, • умение точно и четко отвечать на дополнительные вопросы. 	85 – 76 (хорошо)
<ul style="list-style-type: none"> • соответствие теме, • не достаточно полно отражено содержание ответа, требуются уточняющие вопросы, • ответы на дополнительные вопросы не точные. 	75 – 61 (удовлетворительно)
<ul style="list-style-type: none"> • не соответствует теме, • не отражено содержание ответа, • требуются уточняющие вопросы, • ответы на дополнительные вопросы не верные. 	60-50 (неудовлетворительно)

Подготовка курсовой работы

Курсовая работа – самостоятельное научно-практическое исследование по определенной теме, в ходе которого студенты приобретают навыки работы с научной, учебной и специальной литературой, документами, справочными и архивными материалами; овладевают методами поисковой деятельности, обработки, обобщения и анализа информации; получают знания по предмету и расширяют общий кругозор; решают практические задачи на основе теоретических знаний; активизируют самостоятельную работу и творческое мышление.

Задачами выполнения курсовых работ (проектов) являются:

– систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных студентом знаний, умений, навыков по учебным дисциплинам профессиональной подготовки;

– овладение методами научных исследований;

– формирование навыков решения творческих задач в ходе научного исследования, художественного творчества или проектирования по определенной теме;

– овладение современными методами поиска, обработки и использования информации.

– подготовка к написанию дипломной работы (материалы курсовых работ могут входить в дипломную работу).

При выполнении курсовых работ (проектов) студент должен продемонстрировать способности:

– выдвинуть научную (рабочую) гипотезу;

– собрать и обработать информацию по теме;

- изучить и критически проанализировать полученные материалы;
- систематизировать и обобщить имеющуюся информацию;
- самостоятельно решить поставленные творческие задачи;
- логически обосновать и сформулировать выводы, предложения и рекомендации.

Основные требования к содержанию курсовой работы

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание курсовой работы должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Курсовая работа должна заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей структуре курсовая работа состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию.
3. Списка сокращений.
4. Литературного обзора, в котором последовательно раскрывается избранная тема. Основной текст предполагает разделение на 2-3 параграфа или главы.
5. Экспериментальной части, состоящей из разделов «Материалы и методы» и «Результаты и обсуждения». Текст курсовой работы должен дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками.
6. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.
7. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке курсовой работы, так и иные, которые были изучены им при подготовке курсовой работы.

Объем курсовой работы составляет 15-20 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 20 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3 см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5 см. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

Порядок сдачи курсовой работы

Курсовая работа пишется студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем, и сдается преподавателю, ведущему

дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке курсовой работы учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления, умение представить и защитить курсовую работу.

Защита курсовых работ проводится на зачетной неделе, в сроки, согласованные преподавателем, в виде презентаций и/или устного сообщения (5 мин.).

Тематика курсовых работ (примеры)

1. Ферментный комплекс морских грибов.
2. Характеристика О-гликозилгидролаз морских моллюсков.
3. Биологически активные пептиды морских организмов.
4. Токсины актиний.
5. Белковые ингибиторы ферментов.

Критерии оценивания курсовых работ:

Параметр	Баллы
<ul style="list-style-type: none">• содержание соответствует выбранной теме,• соблюдена четкость структуры работы,• приведены данные отечественной и зарубежной литературы,• проблема поставлена и проанализирована,• владение профессиональной терминологией,• грамотность оформления	100 – 86 (отлично)
<ul style="list-style-type: none">• содержание соответствует выбранной теме,• соблюдена четкость структуры работы,• приведены данные отечественной и зарубежной литературы,• допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы,• владение профессиональной терминологией,• допущены одна-две ошибки в оформлении работы	85 – 76 (хорошо)
<ul style="list-style-type: none">• содержание соответствует выбранной теме,• соблюдена четкость структуры работы,• приведены данные нескольких основных источников по рассматриваемой теме,• допущено не более 2 ошибок при объяснении смысла или содержания проблемы,• слабое владение профессиональной терминологией,• допущено не более 3 ошибок в оформлении работы	75 – 61 (удовлетворительно)
<ul style="list-style-type: none">• содержание не соответствует выбранной теме,• четкость структуры работы не соблюдена,• не раскрыта теоретическая составляющая темы,	60-50 (неудовлетво-

<ul style="list-style-type: none">• допущено 3 и более ошибки в смысловом содержании раскрываемой проблемы,• профессиональная терминология не использована,• допущено 3 и более ошибки в оформлении работы	рительно)
--	-----------



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Белки и ферменты»
Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия,
специализация «Медицинская химия»
Форма подготовки очная

Владивосток
2018

Паспорт оценочных средств по дисциплине «Белки и ферменты»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Знает	Основные нормы техники безопасности и умеет реализовать их в лабораторных и технологических условиях
	Умеет	Проводить химический эксперимент в соответствии с нормами техники безопасности. Умеет реализовать их в лабораторных и технологических условиях
	Владеет	Нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях
ПК-4 Способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	Знает	Основные разделы химии и биологии.
	Умеет	Применять теоретические знания для анализа результатов экспериментов.
	Владеет	Теоретическими знаниями и практическими навыками для анализа полученных результатов и формулировки выводов и предложений.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	Раздел 1. Введение в химию и биохимию белка. Методы очистки белков Раздел 2. Первичная и пространственная структура белков	ПК-4	Знает	Опрос перед началом лабораторных работ (УО-1)	Вопросы к экзамену № 1-24
			Умеет	Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	
			Владеет	Коллоквиум № 1, 2 (УО-2)	
2.	Раздел 3. Пептиды Раздел 4. Ферменты	ОПК-6	Знает	Опрос перед началом лабораторных работ (УО-1)	Вопросы к экзамену № 25-40
			Умеет	Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	
			Владеет	Коллоквиум № 3 (УО-2)	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Белки и ферменты»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-4 способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных	знает (пороговый уровень)	основные разделы неорганической, аналитической, физической, органической и биорганической химии.	знание основных определений, терминов, понятий и формулировок законов неорганической, аналитической,	способен сформулировать и раскрыть суть основных законов химических дисциплин.

результатов			физической, органической, биорганической химии.	
	умеет (продвинутый уровень)	использовать знания естественнонаучных законов при обсуждении полученных результатов.	способность применять знания в области естественных наук для интерпретации результатов химических экспериментов.	способен использовать теоретические знания в области естественных наук для анализа полученных результатов.
	владеет (высокий уровень)	способностью применять знания основных законов химии при обсуждении результатов научных исследований.	способность решать научные задачи и анализировать полученные результаты на основе знаний естественнонаучных законов.	демонстрация использования знания естественнонаучных законов при обсуждении результатов научных исследований.
ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях	знает	Основные нормы техники безопасности и умеет реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Имеет представления об основных нормах техники безопасности и умеет реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Способен сформулировать основные правила и нормы техники безопасности.
	умеет	Обеспечить безопасное проведение химического эксперимента в соответствии с нормами техники безопасности	Умение применять на практике нормы техники безопасности и реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Способен применять на практике нормы техники безопасности и реализовать их в лабораторных и технологических условиях
	владеет	Нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Владение методами обеспечения норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Способен профессионально обеспечить проведение работ в лабораторных и технологических условиях в соответствии с нормами техники безопасности.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Белки и ферменты» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. По дисциплине предусмотрен экзамен (8 семестр). Экзамен проводится в устной форме: устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

Вопросы к экзамену

1. Биологические функции белков. Классификация белков.

2. Методы очистки белков. Фракционирование солями и органическими растворителями.
3. Методы очистки белков. Электрофорез, изоэлектрическое фокусирование.
4. Определение N-концевых аминокислот.
5. Методы очистки белков. Ионообменная, аффинная хроматография.
6. Определение C-концевых аминокислот.
7. Методы очистки белков. Принципы гель-фильтрации.
8. Методы очистки белков. Способы разрушения клеток. Концентрирование белковых растворов. Диализ.
9. Приёмы кристаллизации белков.
10. Кислотно-основные свойства аминокислот.
11. Аминокислоты. Структура, свойства.
12. Аминокислотный анализ белков.
13. Первичная структура белков. Методы разрушения дисульфидных связей.
14. Ферментативное и химическое фрагментирование молекулы белков.
15. Пространственная структура белков. Типы вторичной структуры. Третичная, четвертичная структура. Домены.
16. Установление аминокислотной последовательности по методу Эдмана.
17. Устройство секвенатора.
18. Применение в химии белка адсорбционной спектроскопии в видимой и УФ-областях спектра.
19. Флуоресцентный анализ: собственная флуоресценция, метод флуоресцентных меток.
20. Применение ИК-спектроскопии в изучении белков.
21. Изучение конформации белков методом кругового дихроизма.
22. Возможности метода ЯМР в изучении белков.
23. Способы установления молекулярной массы белков.
24. Доказательства гомогенности белков.
25. Строение и свойства пептидов
26. Физиологически активные пептиды
27. Методы изучения активности пептидов
28. Природные источники биологически активных пептидов.
29. Строение ферментов. Простые и многокомпонентные ферменты. Апофермент. Коферменты и кофакторы.
30. Влияние рН и температуры на скорость ферментативных реакций.
31. Специфичность действия ферментов.

32. Методы идентификации функциональных групп активного центра ферментов.
33. Современные представления об активном центре ферментов.
34. Методы определения ферментативной активности. Единицы активности. Удельная активность.
35. Ингибиторы и активаторы ферментов. Типы ингибирования.
36. Фермент-субстратное взаимодействие. Теория Фишера. Теория Кошланда. Изоферменты.
37. Механизм действия ферментов. Лизоцим. Химотрипсин.
38. Классификация ферментов.
39. Кинетика ферментативных реакций. Факторы, определяющие скорость ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
40. Кинетика ферментативных реакций. Определение K_m и V_{max} .

Образцы экзаменационных билетов

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дальневосточный федеральный университет»

Школа естественных наук

ООП 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия

специализация «Медицинская химия»

Дисциплина «Белки и ферменты»

Форма обучения очная

Семестр 7 _____ учебного года

Реализующая кафедра: Биоорганической химии и биотехнологии

Экзаменационный билет № 1

1. Современные представления об активном центре ферментов.
2. Ингибиторы и активаторы ферментов. Виды ингибирования: конкурентное, неконкурентное, обратимое и необратимое. Аллостерические ингибиторы.
3. Теория фермент-субстратного взаимодействия. Теория Фишера. Теория Кошланда. Изоферменты.

Зав. кафедрой

В.А. Стоник

М.П.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дальневосточный федеральный университет»

Школа естественных наук

ООП 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия

специализация «Медицинская химия»

Дисциплина «Белки и ферменты»

Форма обучения очная

Семестр 7 _____ учебного года

Реализующая кафедра: Биоорганической химии и биотехнологии

Экзаменационный билет № 2

1. Строение ферментов. Простые и многокомпонентные ферменты. Апофермент. Коферменты и простетические группы (на примере НАД-зависимых ферментов и гемопротеинов).

2. Установление аминокислотной последовательности по методу Эдмана. Секвенатор.

3. Влияние рН и температуры на скорость ферментативных реакций.

Зав. кафедрой

В.А. Стоник

М.П.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине

«Белки и ферменты»:

Оценка «Отлично»

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.

2. Материал понят и изучен.

3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.

4. Ответ самостоятельный.

Оценка «Хорошо»

1, 2, 3, 4 – аналогично отметке «Отлично».

5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась «шероховатость» в изложении материала.

Оценка «Удовлетворительно»

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Оценка «Неудовлетворительно»

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Белки и ферменты» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Белки и ферменты» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования – УО-1, сдачи коллоквиумов – УО-2, сдачи письменных отчетов по лабораторным работам – ПР-6) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется преподавателем. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (подготовленность к занятиям, активность на занятиях, посещаемость всех видов занятий по дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками;
- результаты самостоятельной работы.

Вопросы для коллоквиумов

План коллоквиума №1

1. Биологическая роль белков. Основные группы белков.
2. Способы выделения и очистки белков. Фракционирование солями и органическими растворителями.
3. Принципы гель-фильтрации.
4. Ионообменная хроматография.
5. Электрофорез: аналитический, препаративный.
6. Изоэлектрическое фокусирование.
7. Аффинная хроматография.
8. Ультрацентрифугирование.
9. Способы кристаллизации белков.
10. Доказательства гомогенности белков.

План коллоквиума №2

1. Общая стратегия установления первичной структуры белков.
2. Аминокислотный анализ. Принцип работы анализатора.
3. Методы разрушения дисульфидных связей.
4. Химические и ферментативные способы фрагментации белковых молекул.
5. Определение N-концевых аминокислот.
6. Определение C-концевых аминокислот.
7. Установление аминокислотной последовательности по методу Эдмана.
8. Устройство секвенатора.
9. Определение аминокислотной последовательности белков методами молекулярной биологии
10. Пространственная структура белков. Спектральные методы исследования пространственной структуры.

План коллоквиума №3

1. Строение ферментов. Простые и многокомпонентные ферменты. Апофермент. Коферменты и кофакторы.
2. Методы определения ферментативной активности. Единицы активности. Удельная активность.
3. Влияние pH и температуры на скорость ферментативных реакций.
4. Специфичность действия ферментов
5. Современные представления об активном центре ферментов.
6. Методы идентификации функциональных групп активного центра: прямые и косвенные.
7. Теория фермент-субстратного взаимодействия.
8. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
9. Ингибиторы и активаторы ферментов. Виды ингибирования
10. Механизм действия ферментов. Лизоцим. Химотрипсин.

Вопросы собеседований при проверке готовности к лабораторным работам

Тема 1. Меры предосторожности при работе в лаборатории

1. Где необходимо производить все опыты с ядовитыми, неприятно пахнущими веществами, упаривание кислот и растворов?
2. Где необходимо производить опыты с легко воспламеняющимися веществами?
3. Какие правила необходимо соблюдать при работе с натрием и другими

щелочными металлами?

4. При нагревании растворов в пробирке как следует ее держать?

5. Не наклонять лицо над нагреваемой жидкостью или выделяемыми веществами во избежание брызг на лицо.

6. Как определить запах пахучих веществ, в том числе и выделяющихся газов?

7. Какие правила необходимо соблюдать при работе с твердыми щелочами (измельчение крупных кусочков, наполнение щелочью осушительных колонок, приготовление смесей для сплавления и т.д.)?

8. Какие правила необходимо соблюдать при разбавлении концентрированных кислот, особенно серной?

9. Какие правила необходимо соблюдать при работе с легко воспламеняющимися жидкостями?

10. Какие правила необходимо соблюдать при работе с остатками соединений ртути, других токсичных веществ, а также соединений редких и ценных металлов?

11. Какие правила необходимо соблюдать при работе со стеклянной посудой?

13. Какие правила необходимо соблюдать при работе на роторном испарителе?

14. Какие правила необходимо соблюдать при работе с электрическими приборами?

Тема 2. Оказание первой помощи в лаборатории

1. Что необходимо делать при попадании на кожу (рук, лица и т.д.) концентрированных кислот (серной, азотной, уксусной и т.д.)?

2. Что необходимо делать при ожоге кожи растворами щелочей или кислот?

3. Что необходимо делать при попадании брызг кислоты или щелочи в глаза?

4. Что необходимо делать при ожоге горячими предметами (стекло, металлы и т.д.)?

6. Что необходимо делать при отравлении хлором, бромом, сероводородом, окисью углерода?

Подготовка к лабораторным работам

Лабораторные работы №№ 1-5 Анализ содержания, выделение, очистка, определение активности белков-ферментов.

Задание на дом:

Просмотреть материал лекций по курсу «Химические основы биологических процессов», «Белки и ферменты», монографии, научные статьи,

методические пособия к лабораторным занятиям и подготовиться:

- К проведению анализа содержания ферментов в биологических объектах;
- Подобрать методики определения активности ферментов;
- Продумать способы их выделения и очистки;
- Проанализировать условия техники безопасности при проведении

эксперимента. Подготовиться к ответу на вопросы:

1. Меры предосторожности при работе в лаборатории.
2. Способы оказания первой помощи.

Лабораторные работы №№ 6–9 Исследование свойств белков-ферментов

Задание на дом:

Просмотреть материал лекций по курсу «Химические основы биологических процессов», «Белки и ферменты», монографии, научные статьи, методические пособия к лабораторным занятиям и подготовиться:

- К определению N-концевых аминокислот в образцах белков для установления их гомогенности;

- К исследованиям влияния рН, температуры и ингибиторов на активность ферментов;

- Продумать способы идентификации продуктов трансгликозилирования.

Лабораторные работы №№ 10-12 Исследование белков спектральными методами

Задание на дом:

Просмотреть материал лекций по курсу «Биоорганическая химия», «Белки и ферменты», монографии, научные статьи, методические пособия к лабораторным занятиям и подготовиться:

- Изучить правила работы на приборах;
- Познакомиться с требованиями к исследуемым образцам белка;
- Освоить методы анализа спектров.

Вопросы для самостоятельной работы при подготовке к экзамену:

1. Способы разрушения клеток.
2. Особенности работы с микробными и растительными экстрактами.
3. Разработать схему разделения белков с заданными значениями молекулярной массы и изоточки.
4. Составить таблицу очистки, рассчитать выход и степень очистки фермента.
5. Методы определения молекулярной массы белков и пептидов: хроматографические и масс-спектрометрические.

6. Возможности масс-спектрометрии для установления первичной структуры белков.
7. Зная аминокислотный состав белка, выбрать и обосновать способ фрагментации полипептидной цепи.
8. Генноинженерные способы установления первичной структуры белков.
9. Химическая модификация как способ идентификации функциональных групп активного центра. Избирательность групп-специфичных реагентов.
10. Особенность свойств ферментов из морских организмов.
11. Механизм действия сериновых протеаз.
12. Лекарственные препараты как ингибиторы ферментов.
13. Морские организмы и высшие растения как источники специфических ингибиторов и активаторов ферментов.
14. Денатурация и ренатурация белков.
15. Пути регуляции ферментов.

Критерий оценки

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в

содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по дисциплине «Белки и ферменты»

**Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
специализация «Медицинская химия»**

Форма подготовки очная

**Владивосток
2018**

Сова В.В., Кусайкин М.И.

Рецензент:

А.А. Капустина, директор Института химии и прикладной экологии ДВГУ, профессор

Практикум по энзимологии. Учебное пособие. - Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2010.- 22 с.

Учебное пособие предназначено для студентов, специализирующихся в области биоорганической химии и биотехнологии. В нем приведены практические работы по энзимологии, которые выполняются студентами 2 курса в условиях экспедиции на МЭС ТИБОХ ДВО РАН. Эти работы помогут студентам в освоении теоретического материала в курсах «Биоорганическая химия» и «Белки и ферменты». Студенты приобретут навыки поиска и анализа ферментов, катализирующих гидролиз углеводов, в любых природных источниках. При оформлении результатов экспериментальной работы студенты познакомятся с правилами написания научных статей.

Сова В.В., Кусайкин М.И.

Рецензент:

А.А. Капустина, к.х.н., профессор, директор Института химии и прикладной экологии ДВГУ

Выделение и очистка белков. Методическое пособие по курсу «Химия и биохимия белков и ферментов» - Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2006. - 42 с.

Данное методическое пособие содержит краткое описание основных методов очистки белков.

Пособие предназначено для студентов, специализирующихся по биоорганической химии, биотехнологии и медицинской химии.