



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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Ферменты. Основы нанобиотехнологий»

Владивосток
2022

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины
«Ферменты. Основы нанобиотехнологий»

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Первичная структура белков, основные методы выделения и исследования белков, конформационная структура белков	ПК-4.1 понимает основы нанобиотехнологии и молекулярной биологии, необходимые для вхождения в профессиональное поле разработки инновационных технологий ПК-4.2 использует знания основ нанобиотехнологии и молекулярной биологии для вхождения в профессиональное поле разработки инновационных технологий	Знает основы нанобиотехнологии и молекулярной биологии Умеет применять знания фундаментальных дисциплин для решения профессиональных задач Владеет пониманием фундаментальных знаний основ нанобиотехнологии и молекулярной биологии в профессиональной деятельности Знает как использовать знания основ нанобиотехнологии и молекулярной биологии Умеет использовать знания основ нанобиотехнологии и молекулярной биологии Владеет навыком использования фундаментальных знаний основ нанобиотехнологии и молекулярной биологии в профессиональной деятельности	УО-1 собеседование; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект	вопросы к экзамену
2	Раздел 2. Классификация и номенклатура ферментов, активные центры ферментов, ингибирование, кинетика ферментативной реакции	УК-7.1 понимает базовые достижения и методы различных областей знания	Знает основы фундаментальных и специальных дисциплин в объеме, необходимом для комплексного понимания научной картины мира. Умеет применять теоретические основы и практические навыки различных областей знания в прикладных биологических	УО-1 собеседование; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект	вопросы к экзамену

3	Раздел 3. Участие ферментов в основных биологических процессах клетки		<p>исследованиях. Владеет навыками систематизации и интеграции научной информации из различных областей знаний.</p> <p>Знает методы оценки научных достижений в различных областях знаний, а также методы генерирования новых идей при решении научных и практических задач.</p> <p>Умеет применять результаты достижений и методы различных областей знания и использовать междисциплинарный подход для решения актуальных научных и практических задач.</p>	<p>УО-1 собеседование; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект ПР-4 реферат</p>	вопросы к экзамену
4	Раздел 4. Предмет и задачи нанобиотехнологии	УК-7.2 использует достижения и методы различных областей знания для решения поставленных задач	<p>Владеет навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и практических задач.</p> <p>Знает специфику методологических подходов различных областей знаний.</p> <p>Умеет грамотно и корректно подбирать, а также реализовывать методы для решения поставленных задач.</p> <p>Владеет навыком выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения с применением широкого междисциплинарного подхода.</p>	<p>УО-1 собеседование; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект ПР-4 реферат</p>	Вопросы к зачёту
5	Раздел 5. Основы нанотехнологии		<p>Владеет навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и практических задач.</p>	<p>УО-1 собеседование; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект ПР-4 реферат</p>	Вопросы к зачёту
6	Раздел 6. История развития нанотехнологии	УК-7.3	<p>Знает специфику методологических подходов различных областей знаний.</p> <p>Умеет грамотно и корректно подбирать, а также реализовывать методы для решения поставленных задач.</p> <p>Владеет навыком выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения с применением широкого междисциплинарного подхода.</p>	<p>УО-1 собеседование; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект ПР-4 реферат</p>	Вопросы к зачёту
7	Раздел 7. Нанотехнологические методы и приборы	применяет междисциплинарный подход для решения научных и практических задач	<p>Знает специфику методологических подходов различных областей знаний.</p> <p>Умеет грамотно и корректно подбирать, а также реализовывать методы для решения поставленных задач.</p> <p>Владеет навыком выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения с применением широкого междисциплинарного подхода.</p>	<p>УО-1 собеседование; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект ПР-4 реферат</p>	Вопросы к зачёту
8	Раздел 8. Продукты нанотехнологии		<p>Знает специфику методологических подходов различных областей знаний.</p> <p>Умеет грамотно и корректно подбирать, а также реализовывать методы для решения поставленных задач.</p> <p>Владеет навыком выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения с применением широкого междисциплинарного подхода.</p>	<p>УО-1 собеседование; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект ПР-4 реферат</p>	Вопросы к зачёту
9	Раздел 9. Наноматериалы			<p>УО-1 собеседование; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект</p>	Вопросы к зачёту

				ПР-4 реферат	
10	Раздел 10. Приоритетные направления нанобиотехнологии и			УО-1 собеседование; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект ПР-4 реферат	Вопросы к зачёту
11	Раздел 11. Наноконтейнеры и наноносители			УО-1 собеседование; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект ПР-4 реферат	Вопросы к зачёту

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации *по дисциплине*

«Ферменты. Основы нанобиотехнологий»

Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
Текущая и промежуточная аттестация	<i>Промежуточная аттестация</i>	
<i>Повышенный</i>	«отлично» / «зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
<i>Базовый</i>	«хорошо» / «зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
<i>Пороговый</i>	«удовлетворительно» / «зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
<i>Уровень не достигнут</i>	«неудовлетворительно» / «не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические (лабораторные) работы.

Текущая аттестация по дисциплине «Ферменты. Основы нанобиотехнологий»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «*Ферменты. Основы нанобиотехнологий*» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (собеседований, коллоквиумов, конспектов, лабораторных работ, рефератов) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

Оценочные средства для текущего контроля

Текущий контроль: выполнение лабораторных работ, собеседования по темам лекционного материала и лабораторных работ для оценки уровня усвоения материала, составление студентами конспектов, три коллоквиума по трём основным модулям.

1. Собеседования

Собеседования проводятся по темам лекций по вопросам к экзамену или зачёту.

Критерии выставления оценки на собеседованиях

«5» Студент на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4» Студент на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускаются одну-две ошибки в ответах.

«3» Студент на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2» Студент на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что он не владеет материалом темы, не может давать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

2. Лабораторные работы

Лабораторные работы проводятся согласно методическим пособиям, их содержание определяются преподавателем.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Студент выполняет лабораторную работу в полном объеме и составляет отчет, содержащий тему работы, цель, ход работы, результаты и выводы.

Критерии оценки лабораторных работ

«5» Студент выполняет лабораторную работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п.

«4» Студент выполнил требования к оценке «5», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

«3» Студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет сделать правильные выводы, в ходе работы допустил грубую ошибку.

«2» Студент выполнил работу не полностью, объем выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает две и более грубые ошибки. Лабораторная работа не выполнена.

3. Задание для конспектов

Студенты пишут конспекты по лекционному материалу, а также по предложенной преподавателем литературе по темам, вынесенным на самостоятельное изучение. Темы определяются преподавателем в ходе ведения дисциплины.

Критерии оценки конспектов лекций и по материалам, данным преподавателем на самостоятельное изучение

Оценка «5» - конспект составлен по плану, соблюдается логичность, последовательность изложения материала, качественное внешнее оформление, объем - 4 тетрадные страницы;

Оценка «4» - конспект выполнен по плану, но некоторые вопросы раскрыты не полностью, есть небольшие недочеты в работе, объем – 4 тетрадные страницы;

Оценка «3» - при выполнении конспекта наблюдается отклонение от плана, нарушена логичность, отсутствует внутренняя логика изложения, удовлетворительное внешнее оформление, объем менее 4 страниц;

Оценка «2» - тема не раскрыта, неудовлетворительное внешнее оформление, объем менее 2 страниц.

4. Задание для реферата

В осеннем семестре каждый студент готовит реферат по теме «Участие ферментов в основных биологических процессах клетки» и защищает в виде презентации. В весеннем семестре каждый студент готовит реферат по части, касающейся нанобиотехнологий, и защищает в виде презентации.

Критерии оценки реферата

Оценка	Общие критерии (4 балла)
<i>1 балл</i>	Соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы
<i>1 балл</i>	Постановка проблемы, корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение, логичность и последовательность в изложении материала
<i>0,5 балла</i>	Объём исследованной литературы, способность к работе с литературными источниками
<i>1 балл</i>	Умение извлекать информацию, соответствующую поставленной цели
<i>0,5 балла</i>	Правильность оформления: соответствие Правилам оформления реферата
Структурные критерии (3 балла)	
<i>0,5 балла</i>	Введение: - наличие обоснования актуальности темы; - присутствие сформулированных цели и задач работы; - наличие краткой характеристики первоисточников.
<i>2 балла</i>	Основная часть: - структурирование материала по разделам, параграфам, абзацам; - наличие заголовков к частям текста и их соответствие содержанию; - проблемность и разносторонность в изложении материала; - выделение в тексте основных понятий и терминов, их толкование; - наличие примеров, иллюстрирующих теоретические положения.
<i>0,5 баллов</i>	Заключение: - наличие выводов по результатам анализа, - выражение своего мнения по проблеме.
Критерии оценивания защиты (3 балла)	
<i>1 балл</i>	Знание изложенного в реферате материала, умение грамотно и аргументировано изложить суть проблемы
<i>0,5 балла</i>	Умение свободно беседовать, способность понять суть задаваемых по работе вопросов и сформулировать точные ответы на них
<i>1 балл</i>	Наличие качественно выполненного презентационного материала или (и) раздаточного, не дублирующего основной текст защитного слова, а являющегося его иллюстративным фоном
<i>0,5 балла</i>	Защита в соответствии с установленным временем (не менее 7 минут, не более 10 минут)

«Отлично» - 9-10 баллов

«Хорошо» - 7-8 баллов

«Удовлетворительно» - 5-6 баллов

«Неудовлетворительно» - >5 баллов

Промежуточная аттестация по дисциплине «Ферменты. Основы нанобиотехнологий»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Ферменты. Основы нанобиотехнологий» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет / экзамен)

Вопросы к экзамену

1. Историческое развитие представлений о химическом строении, свойствах и функционировании белков. Предпосылки и постулаты пептидной теории строения белков. Альтернативные гипотезы строения белков. Сравнение физико-химических процессов в живой и неживой природе, химическом производстве.

2. Современные представления о строении белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Первичная структура. Аминокислоты. Их строение. Роль аминокислот в определении структуры и функции белков. Определение аминокислотного состава. Представление о расшифровке последовательности чередования аминокислот в белках. Методы N- и C-концевого анализа. Современное состояние исследований по расшифровке первичной структуры белков.

3. Принципы формирования вторичной структуры белков. Канонические конформации полипептидной цепи. Нарушения формирования вторичной структуры. Определение степени регулярности структуры. Альфа-спиральная конфигурация полипептидной цепи. Бета-структура, ее характеристика и наличие в белках. Спиральная конфигурация полипептидной цепи в белках группы коллагена.

4. Прионы – новый класс инфекционных агентов. Свойства, структура. Прионные болезни. Размножение прионов в клетке.

5. Моделирование третичной структуры белков. Доменная организация

белков и ферментов, типы доменных структур. Классификация белков по типу формирования третичной структуры. Денатурация белков.

6. Четвертичная структура белков. Субъединица и протомер. Физико-химические методы исследования четвертичной структуры.

7. Методы выделения и очистки белков. Ферменты-маркеры субклеточных фракций. Критерии чистоты белков и ферментов.

8. Понятие ферментативной активности. Стандартная единица активности, удельная и молекулярная активность, число оборотов фермента, активность каталитического центра. Методы определения активности ферментов.

9. Кинетика ферментативных реакций. Равновесное и стационарное состояния. Фермент-субстратный комплекс.

10. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата. Вывод уравнения Михаэлиса-Ментен. Константа равновесия и константа Михаэлиса.

11. Случаи ингибирования ферментативной активности избытком субстрата.

12. Причины аномальной зависимости скорости реакции, катализируемой ферментом, от его концентрации.

13. Влияние ингибиторов и активаторов на ферментативный процесс. Обратимое и необратимое ингибирование. Конкурентное, неконкурентное, смешанное и бесконкурентное ингибирование, графические методы их выявления. Необходимые и несущественные активаторы.

14. Механизмы действия ферментов. Активация и структура активного центра, его работа на примере ряда ферментов. Стериоспецифичность фермента. Общее представление об активных участках ферментов (каталитические, субстрат-связывающие, аллостерические). Гипотеза индуцированного соответствия. Многоферментные комплексы.

15. Принципы классификации ферментов. Номенклатура ферментов. Шифр фермента, общепринятые тривиальные и рациональные названия ферментов.

16. Регулирование активности ферментов в организме. Процессинг. Эндогенные ингибиторы белковой природы. Регулирование в цепи реакции с

помощью метаболитов. Отрицательная и положительная обратная связь. Аллостерическое действие и кооперативность.

17. Регуляция активности ферментов за счет изменения белок-белковых взаимодействий.

18. Роль коферментов и кофакторов в функционировании ферментов. Витамины. Сорбция ферментов на субклеточных структурах.

19. Механизм регуляции биосинтеза ферментов в клетках. Конститутивные и адаптивные, репрессируемые и индуцируемые ферменты. Корепрессоры. Механизмы индукции и репрессии.

20. Отдельные представители белков. Простые и сложные белки. Миозин - фермент и структурный белок. Тропомиозин-тропониновый комплекс. Белки-шапероны.

21. ДНК-полимеразы про- и эукариот. Редупликация. Репарация. Репликон. Механизм редупликации. Топоизомеразы. Теломераза.

22. РНК-полимеразы. Механизм транскрипции. Процессинг РНК. Полиаденилирование. Информоферы. Информосомы. Транскрипция в митохондриях.

23. Ревертазы. Обратная транскрипция. Механизм. Особая роль тРНК. Примеры РНК-содержащих вирусов. Онкогены. Продукты онкогенов – фосфотирозинкиназы. Их работа, белки-мишени.

24. Биосинтез белка. Структура и функционирование рибосом. Механизм трансляции. Аминоацил-тРНК-синтетазы.

Вопросы к зачету

1. Определение и основные перспективные направления нанобиотехнологии.

2. История развития нанотехнологии и нанобиотехнологии, их междисциплинарный характер.

3. Наносистемы, методы исследования и конструирования («снизу вверх» и «сверху вниз»). Квантовые точки, ассемблеры.

4. Особенности организации и свойств наносистем.

5. Структурно-функциональные аспекты нанобиотехнологии.
6. Особенности взаимодействий в наносистемах.
7. Наномедицина и ее направления.
8. Медицинская диагностика на основе наноустройств.
9. Системы адресной доставки лекарств.
10. Наночастицы как лекарственные препараты.
11. Наночастицы и нановакцины.
12. Медицинские нанороботы.
13. Молекулярные детекторы на основе нанопор.
14. Самовоспроизводящиеся геномы.
15. Биосовместимые наноматериалы.
16. Ферменты как объект нанотехнологий.
17. Биосенсоры, биочипы и наносенсоры.
18. Липидные, белковые (наношаперонины) и липид-белковые наноструктуры.
19. Жидкие кристаллы и их использование в наноконструировании
20. Применение вирусных частиц в нанобиотехнологиях.
21. Биологические наномашинны.
22. Использование ДНК в нанотехнологиях. Аптамеры.
23. Использование ДНК в информационных технологиях.
24. Проблема нанобезопасности

Критерии оценки ответа на экзамене

«5» Студент на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4» Студент на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускается одну-две ошибки в ответах.

«3» Студент на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно

полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2» Студент на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что он не владеет материалом темы, не может давать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа

Критерии оценки ответа на зачёте

«Зачтено» Студент на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускаются одну-две ошибки в ответах.

«Незачтено» Студент на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что он не владеет материалом темы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.