Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.11.2023 16:07:53
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5[illegible]

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета химической
технологии и биотехнологии
_____ / Белуков С.В. /
«_26_» ___04___ 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенции
ПК-3 Способен руководить коллективом работников при исследовании самостоятельных тем

Направление подготовки
19.04.01 Биотехнология

Профиль подготовки (образовательная программа)
«Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения
очная

Москва 2022 г.

ПК-3 Способен руководить коллективом работников при исследовании самостоятельных тем

ИПК-3.1 Знает актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы организации труда и управления персоналом; методы внедрения результатов исследований и разработок
ИПК-3.2 Умеет применять нормативную документацию в соответствующей области знаний; анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
ИПК-3.3 Владеет навыками разработки элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок; внедрения результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями; проверки правильности результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством; осуществлением работ по повышению квалификации кадров в соответствии с установленными полномочиями

Компетенция формируется дисциплинами:

Б.1.1.7 Современные образовательные технологии	2 семестр
Б.1.2.ЭД.3.1 Методы конструирования плазмидных и вирусных векторов	1 семестр
Б.1.2.ЭД.3.2 Структурно-функциональные исследования белков и нуклеиновых кислот	1 семестр

Вопросы и задания для проверки сформированности компетенции

Дисциплина «Современные образовательные технологии»

Задания в открытой форме

1. Обучение как форма познавательной деятельности.
2. Особенности дистанционного обучения. Платформы для совместной работы, используемые для дистанционного обучения.
3. Системы управления обучением (learning management system, LMS).
4. Компетенции.
5. Виды контрольных заданий. Тесты, адаптивные тесты.
6. Корректное оформление цитирования, система антиплагиат.
7. Электронно-образовательные системы (ЭБС).
8. Формы учебных занятий. Интерактивная лекция.
9. Интерактивные методы обучения.
10. Игрофикация обучения. Деловые игры.
11. Кейс-задачи. Круглый стол.
12. Проектное обучение.
13. Перечислите основные принципы управляемости в педагогической технологии.
14. В чем заключается концептуальность в педагогической технологии?
15. Перечислите показатели эффективности в педагогической технологии.
16. Выделите основную цель технологии проблемного обучения.
17. В чем заключаются ключевые компетенции (универсальные, УК), которые характеризуют выпускника как специалиста с высшем образованием?
18. Дайте характеристику инновационных образовательных технологий.
19. Дайте пояснения цели использования автоматизированным обучающим системам (АОС) в учебном процессе.
20. В чем заключается метод системности в педагогической технологии?
21. Дайте характеристику технология активного (контекстного) обучения.

22. В чем заключается основная цель технологии дифференцированного обучения?
23. Дайте характеристику квазипрофессиональной учебной деятельности.
24. Назовите типы учебной деятельности, осуществляемые в образовательных технологиях в вузе.
25. Дайте характеристику областей деятельности, в которых используют педагогические игры.
26. Дайте характеристику педагогических игр по игровой методике.
27. Каким должно стать образование для выпускника, согласно принципам Болонской системы?
28. Охарактеризуйте тип деловой игры «мозговой штурм»: «обратный мозговой штурм», «двойной мозговой штурм», «конференция идей».
29. Что означает концептуальность в педагогической технологии?
30. Дайте характеристику технологии проблемного обучения и обозначьте его цель.

Вопрос	**Ответ**
1. Обучение как форма познавательной деятельности.	Обучение как форма познавательной деятельности: Форма обучения представляет собой способ организации учебно-воспитательного процесса. Различают следующие формы обучения. 1. Коллективные, групповые, индивидуальные. 2. Основные и вспомогательные. 3. Теоретические и практические.
2. Особенности дистанционного обучения. Платформы для совместной работы, используемые для дистанционного обучения.	Особенности дистанционного обучения. Платформы для совместной работы, используемые для дистанционного обучения: Дистанционное обучение - обучение с применением интернет технологий. Платформа Moodle – виртуальная среда управления курсами, создающее информационно пространство для обучения и преподавания, сочетающее в себе традиционные ценности очного обучения с инновационной моделью дистанционного обучения.
3. Системы управления обучением (learning management system, LMS).	Системы управления обучением (learning management system, LMS) – это программное приложение для учебных курсов в рамках дистанционного обучения, позволяющая размещать электронный учебный материал, осуществлять контроль за ходом изучения материала и выполнения заданий.
4. Компетенции.	Компетенции представляют собой «комплекс взаимообусловленных аспектов деятельности, связанных с аккумуляцией знаний, определяющих профессиональное ядро специалиста; аккумуляцией знаний, определяющих дополнительную альтернативную область; ориентацией на витальные и социальные ценности; развитием коммуникативно-прагматических качеств личности; совершенствованием селективности мотивационного срока при выборе вида деятельности».
5. Виды контрольных заданий. Тесты, адаптивные тесты.	Виды контрольных заданий. Тесты, адаптивные тесты: Различают 4 типа заданий в тестовой форме: задания на выбор одного или нескольких правильных ответов, задания в открытой форме или на дополнение, задания на установление правильной последовательности и задания на установление соответствий. Адапти́вное тести́рование, индивидуально-ориентированное тестирование, когда испытуемому на каждом шаге тестовой

	процедуры предъявляются задания, соответствующие по трудности расчётной оценке его достижений в ходе текущего сеанса тестирования.
6. Корректное оформление цитирования, система антиплагиат.	Корректное оформление цитирования, система антиплагиат: Правильное цитирование состоит из правил, которые нужно соблюдать при оформлении: Пишем автора данного текста. Цитату обрамляем в кавычки «». Ссылка на источник. Первый вариант [1] или подстрочная. Обязательно наличие автора в списке литературы. Антиплагиат – это эффективная система поиска заимствований и цитат в учебных и научных работах. Проверка текста на уникальность.
7. Электронно-образовательные системы (ЭБС).	Электронно-образовательные системы (ЭБС): 1. Национальная Электронная Библиотека (НЭБ). Объединяет фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровня, библиотек научных и образовательных учреждений, а также правообладателей. 2. Электронно-библиотечная система «Лань». Включает более 3000 электронных версий книг ведущих издательств учебной литературы, электронные версии 58 периодических изданий ведущих вузов России по естественным, техническим и гуманитарным наукам. 3. Универсальная база данных East view. В базу данных входят журналы по общественным и гуманитарным наукам. База данных включает как новые статьи, так и архив статей. 4. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН». Является общегосударственным электронным хранилищем цифровых копий важнейших документов по истории, теории и практике российской государственности, русскому языку.
8. Формы учебных занятий. Интерактивная лекция.	Формы учебных занятий. Интерактивная лекция: Формы учебных занятий: лекция, семинар, лабораторная работа. Интерактивные лекции – это лекции, которые объединяют в себе аспекты традиционной лекции и интерактивных форм обучения: дискуссии, беседы, разборы конкретных ситуаций, демонстрации слайдов или учебных фильмов, мозгового штурма.
9. Интерактивные методы обучения.	Интерактивные методы обучения: К интерактивным методам относятся: лекция, дискуссия, «мозговой штурм», обучающие игры, кейс-метод, тренинги, дистанционное обучение, метод проектов, внеаудиторные методы, творческие задания, тестирования, групповая работа с иллюстративным материалом, обсуждение видеофильмов, использование общественных ресурсов.
10. Игрофикация обучения. Деловые игры.	Игрофикация обучения. Деловые игры: Степень условностей и ограничений в игре называется игрофицированностью, а процесс изменения игрофицированности называется игрофикацией. Деловая игра как метод обучения выполняет 4 задачи: Формирует и помогает отработать навык. Способствует быстрому усвоению знаний.

	Мотивирует осмыслить приобретенный опыт и внедрить его в работу. Помогает выявить сильные и слабые стороны участников. У любой деловой игры есть цель, роли, формат, механика и правила.
11. Кейс-задачи. Круглый стол.	Кейс-задачи. Круглые стол: Кейс-метод – это техника обучения, при работе с которой используются реальные проблемные ситуации (от англ. case – «случай») и обучающиеся осуществляют поиск, анализ информации из различных областей знаний, в том числе связанных с будущей профессией. Круглый стол – это мероприятие проблемного характера, на котором в ходе модерируемой дискуссии обсуждается та или иная тема в одном из следующих ракурсов: - постановка проблемы и обмен мнениями; - обобщение идей и мнений, касающихся заявленной проблематики; - поиск путей развития и решения обозначенной проблемы.
12. Проектное обучение.	Проектное обучение: Под проектным обучением понимается формирование компетенций, обучающихся через их участие в проектной деятельности. Один из видов проектной деятельности это исследовательский. В определенные сроки должен быть получен практический результат.
13. Перечислите основные принципы управляемости в педагогической технологии.	Перечислите основные принципы управляемости в педагогической технологии: Основные принципы: научность, проектируемость, системность, целенаправленность, деятельностный подход, управляемость, корректируемость, результативность, воспроизводимость, экономичность.
14. В чем заключается концептуальность в педагогической технологии?	В чем заключается концептуальность в педагогической технологии? Концептуальность педагогической технологии предполагает, что каждой педагогической технологии должна быть присуща опора на определенную научную концепцию, включающую философское, психологическое, дидактическое и социально-педагогическое обоснование достижения образовательных целей.
15. Перечислите показатели эффективности в педагогической технологии.	Перечислите показатели эффективности в педагогической технологии: Эффективным может считаться такой процесс обучения, который обусловливает: увеличение объема знаний, умений, навыков у учащихся; углубление и упрочение знаний, новый уровень обученности; новый уровень познавательных потребностей учения; новый уровень сформированности познавательной самостоятельности и творческих способностей.
16. Выделите основную цель технологии проблемного обучения.	Выделите основную цель технологии проблемного обучения: Цель проблемного обучения – усвоение не только результатов научного познания, но и самого пути, процесса получения этих результатов, формирование познавательной самостоятельности ученика, развитие его творческих способностей.
17. В чем заключаются ключевые компетенции (универсальные, УК),	В чем заключаются ключевые компетенции (универсальные, УК), которые характеризуют выпускника как специалиста с высшем образованием? Универсальные компетенции – значимый инструмент унификации образовательных

которые характеризуют выпускника как специалиста с высшем образованием?	результатов и обеспечения преемственности уровней высшего образования и отражают ожидания современного общества в части социально-личностного позиционирования в нем выпускника образовательной программы высшего образования соответствующего уровня. В процессе освоения программ выпускник приобретает универсальные компетенции, например, УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели. УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.
18. Дайте характеристику инновационных образовательных технологий.	Дайте характеристику инновационных образовательных технологий: Инновационные технологии, т. е. это принципиально новые способы, методы взаимодействия преподавателей и учащихся, обеспечивающие эффективное достижение результата педагогической деятельности.
19. Дайте пояснения цели использования автоматизированным обучающим системам (АОС) в учебном процессе.	Дайте пояснения цели использования автоматизированным обучающим системам (АОС) в учебном процессе: С помощью АОС занимающийся может сам задавать себе скорость обучения и самостоятельно его контролировать. Кроме того, все обучающие системы содержат блоки проверки знаний ученика, а также программные приложения, обеспечивающее регистрацию пользователя и ведение протокола обучения.
20. В чем заключается метод системности в педагогической технологии?	В чем заключается метод системности в педагогической технологии? Педагогическая система – совокупность взаимосвязанных средств, методов и процессов, необходимых для создания, организованного, целенаправленного педагогического влияния на формирование личности с заданными качествами.
21. Дайте характеристику технология активного (контекстного) обучения.	Дайте характеристику технология активного (контекстного) обучения: Контекстное обучение — форма активного обучения, предназначенная для применения в высшей школе, ориентированная на профессиональную подготовку студентов и реализуемая посредством системного использования профессионального контекста, постепенного насыщения учебного процесса элементами профессиональной деятельности.
22. В чем заключается основная цель технологии дифференцированного обучения?	В чем заключается основная цель технологии дифференцированного обучения? Цель использования технологии индивидуально-дифференцированного обучения: - обучение каждого на уровне его возможностей и способностей; - приспособление (адаптация) обучения к особенностям различных групп обучающихся. Одним из основных видов дифференциации является индивидуальное обучение.
23. Дайте характеристику квазипрофессиональной учебной деятельности.	Дайте характеристику квазипрофессиональной учебной деятельности: Квазипрофессиональная деятельность – это деятельность-посредник (по А. А. Вербицкому) между учебной деятельностью (академическое обучение) и учебно-профессиональной деятельностью (успешное прохождение производственной практики и защита дипломного проекта).

24. Назовите типы учебной деятельности, осуществляемые в образовательных технологиях в вузе.	Назовите типы учебной деятельности, осуществляемые в образовательных технологиях в вузе: Познавательные (связанные с содержанием учебной деятельности и процессом ее выполнения) и социальные. Познавательные мотивы включают широкие познания к новым явлениям, к существующим явлениям, к теоретическим принципам, идеям; учебно-познавательные мотивы (самоанализ, контроль, поиск решения самостоятельно), мотивы самообразования. Социальные мотивы: широкие, состоящие в стремлении получать знания на основе осознания социальной необходимости, долженствования, ответственности, чтобы быть полезным обществу; узкие социальные состоящие в стремлении занять определенную позицию, место в отношениях с окружающими.
25. Дайте характеристику областей деятельности, в которых используют педагогические игры.	Дайте характеристику областей деятельности, в которых используют педагогические игры: По характеру педагогического процесса выделяются следующие группы игр: а) обучающие, тренировочные, контролирующие и обобщающие; б) познавательные, воспитательные, развивающие; в) репродуктивные, продуктивные, творческие; г) коммуникативные, диагностические, профориентационные, психотехнические.
26. Дайте характеристику педагогических игр по игровой методике.	Дайте характеристику педагогических игр по игровой методике: По области деятельности выделяют физические, интеллектуальные, трудовые, социальные, психологические игры. По характеру педагогического процесса: обучающие, тренинговые, контролирующие, обобщающие; познавательные, воспитательные, развивающие; репродуктивные, продуктивные, творческие; коммуникативные, диагностические, профориентационные, психотехнические.
27. Каким должно стать образование для выпускника, согласно принципам Болонской системы?	Каким должно стать образование для выпускника, согласно принципам Болонской системы? Болонская система дает возможность стать бакалавром по одной специальности, а магистратуру закончить по другой. Таким образом, студентам предоставляется шанс комбинировать знания из различных областей и готовить себя к профессиональной деятельности на стыке существующих специальностей. Основана на освоении групп компетенций: знать, уметь, владеть.
28. Охарактеризуйте тип деловой игры «мозговой штурм»: «обратный мозговой штурм», «двойной мозговой штурм», «конференция идей».	Охарактеризуйте тип деловой игры «мозгового штурма: «обратный мозговой штурм», «двойной мозговой штурм», «конференция идей»: Мозговой штурм — это способ создания креативных решений. Обратный мозговой штурм, разновидность мозгового штурма; направлен на получение ответов на вопрос, прямо противоположный заданному первоначально, и применение полученных результатов для решения основной проблемы. Двойной мозговой штурм. После проведения прямого мозгового штурма делается перерыв в течение 2-3 дней, после чего штурм повторяется. Во время перерыва у участвующих в деловом совещании специалистов включается в работу подсознание, синтезирующее неожиданные фундаментальные идеи.

	Конференция идей–креативная технология, позволяющая собрать максимальное количество решений проблемы. Применяется для поиска подходов к решению сложных проблем в различных областях деятельности человека
29. Что означает концептуальность в педагогической технологии?	Что означает концептуальность в педагогической технологии? Концептуальность педагогической технологии предполагает, что в каждой педагогической технологии должна быть присуща опора на определенную научно обоснованную концепцию, включающую философское, психологическое, дидактическое и социально-педагогическое обоснование достижения образовательных целей (задач).
30. Дайте характеристику технологии проблемного обучения и обозначьте его цель.	Дайте характеристику технологии проблемного обучения и обозначьте его цель: Цель проблемного обучения - усвоение не только результатов научного познания, но и поиск самостоятельных путей получения знаний. Приводят к изменению качества самой умственной деятельности, к выработке особого типа мышления. Самостоятельного, критического.

Тестовые вопросы по дисциплине

Вопрос 1. Выделите основные методологические принципы педагогической технологии:

А) Концептуальность
Б) Системность
В) Управляемость
Г) Экономическая оправданность обучения
Д) Эффективность
Е) Воспроизводимость.

Вопрос 2. Выделите, какие принципы не относят к педагогической технологии:

А) Концептуальность
Б) Системность
В) Управляемость
Г) Экономическая оправданность обучения
Д) Эффективность
Е) Воспроизводимость.

Вопрос 3. Сопоставьте признаки педагогической технологии и показатели их реализации

а) системность (гармонизация целей, содержания и дидактического процесса)
б) воспроизводимость и гарантированность результатов
в) система обратной связи
1) наличие системы контрольных заданий, адекватных целям; наличие алгоритма контроля (виды, цели, частота, способы контроля)
2) наличие научной психолого-педагогической основы (это может быть целостная теория или набор отдельных научных положений)
3) наличие диагностических целей; наличие логически связанной системы предписаний (этапов), ведущей от целей к задачам и результатам

Варианты ответов:

А) 1-а, 2-б, 3 -в,
Б) 1-в, 2-б, 3-а,

В) 1-б, 2-а, 3-в.

Вопрос 4. **Концептуальность в педагогической технологии – это:**

А) наличие признаков системы: логики процесса, взаимосвязи всех его частей, целостности процесса

Б) опора на определенную научную концепцию, включающую философское, психологическое, дидактическое и социально-педагогическое обоснование достижения образовательных целей

В) возможность диагностического целеполагания, планирования, проектирования процесса обучения, поэтапной диагностики, варьирования средствами и методами с целью коррекции результатов

Г) высокие показатели по результатам и оптимальными по затратам, гарантировать достижение определенного стандарта обучения

Д) возможность применения (повторения, воспроизведения) педагогической технологии в других однотипных образовательных учреждениях, другими субъектами.

Вопрос 5. **Системность в педагогической технологии – это:**

А) наличие признаков системы: логики процесса, взаимосвязи всех его частей, целостности процесса

Б) опора на определенную научную концепцию, включающую философское, психологическое, дидактическое и социально-педагогическое обоснование достижения образовательных целей

В) возможность диагностического целеполагания, планирования, проектирования процесса обучения, поэтапной диагностики, варьирования средствами и методами с целью коррекции результатов

Г) высокий показатель по результатам и оптимальными по затратам, гарантировать достижение определенного стандарта обучения

Д) возможность применения (повторения, воспроизведения) педагогической технологии в других однотипных образовательных учреждениях, другими субъектами.

Вопрос 6. **Управляемость в педагогической технологии – это:**

А) наличие признаков системы: логики процесса, взаимосвязи всех его частей, целостности процесса

Б) опора на определенную научную концепцию, включающую философское, психологическое, дидактическое и социально-педагогическое обоснование достижения образовательных целей

В) возможность диагностического целеполагания, планирования, проектирования процесса обучения, поэтапной диагностики, варьирования средствами и методами с целью коррекции результатов

Г) высокий показатель по результатам и оптимальными по затратам, гарантировать достижение определенного стандарта обучения

Д) возможность применения (повторения, воспроизведения) педагогической технологии в других однотипных образовательных учреждениях, другими субъектами.

Вопрос 7. **Эффективность в педагогической технологии – это:**

А) наличие признаков системы: логики процесса, взаимосвязи всех его частей, целостности процесса

Б) опора на определенную научную концепцию, включающую философское, психологическое, дидактическое и социально-педагогическое обоснование достижения образовательных целей

В) возможность диагностического целеполагания, планирования, проектирования процесса обучения, поэтапной диагностики, варьирования средствами и методами с целью коррекции результатов

Г) высокий показатель по результатам и оптимальными по затратам, гарантировать достижение определенного стандарта обучения

Д) возможность применения (повторения, воспроизведения) педагогической технологии в других однотипных образовательных учреждениях, другими субъектами.

Вопрос 8. **Воспроизводимость в педагогической технологии – это:**

А) наличие признаков системы: логики процесса, взаимосвязи всех его частей, целостности процесса

Б) опора на определенную научную концепцию, включающую философское, психологическое, дидактическое и социально-педагогическое обоснование достижения образовательных целей

В) возможность диагностического целеполагания, планирования, проектирования процесса обучения, поэтапной диагностики, варьирования средствами и методами с целью коррекции результатов

Г) высокий показатель по результатам и оптимальными по затратам, гарантировать достижение определенного стандарта обучения

Д) возможность применения (повторения, воспроизведения) педагогической технологии в других однотипных образовательных учреждениях, другими субъектами.

Вопрос 9. Укажите, в каком году была принята Болонская декларация о создании «Зоны европейского высшего образования»:

А) в 1998 году в Париже

Б) в 1999 году в Болонье

В) в 2001 году в Берлине

Г) в 2003 году в Москве

Д) в 2015 году в Минске

Вопрос 10. Согласно принципам Болонской системы «… Образование должно стать:

А) одинаковым по содержанию дисциплин

Б) инклюзивным — каждый человек имеет равные права на обучение.

В) инновационным — будут появляться новые методы обучения, преподавания и оценки студентов

Г) должно быть дано на одном языке (моноязычным)

Д) взаимосвязанным — чтобы сохранить мобильность студентов и обмен знаниями.

Вопрос 11. Выделите цель технология проблемного обучения:

А) организация активности студентов

Б) обеспечение гибкости обучения, приспособление его к индивидуальным потребностям личностной базовой подготовки

В) развитие личности и ее способностей

Г) развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов

Д) обеспечение личностно-деятельностного характера усвоения знаний, умений, навыков

Вопрос 12. Выделите цель технология активного (контекстного) обучения:

А) организация активности студентов

Б) обеспечение гибкости обучения, приспособление его к индивидуальным потребностям личностной базовой подготовки

В) развитие личности и ее способностей

Г) развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов

Д) обеспечение личностно-деятельностного характера усвоения знаний, умений, навыков

Вопрос 13. Выделите цель технологии дифференцированного обучения:

А) организация активности студентов

Б) обеспечение гибкости обучения, приспособление его к индивидуальным потребностям личностной базовой подготовки

В) создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей

Г) развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов

Д) обеспечение личностно-деятельностного характера усвоения знаний, умений, навыков

Вопрос 14. Укажите типы учебной деятельности осуществляют в технологиях в вузе:

А) репродуктивная

Б) познавательная

В) продуктивная

Г) интегративная

Вопрос 15. Теория обучения студентов в вузе ставит цели:

А) физической подготовки

Б) образовательные

В) социальные

Г) персонализированные

Д) групповые.

Вопрос 16. Выделите ключевые компетенции (универсальные, УК), которые характеризуют выпускника как специалиста с высшем образованием:

А) политические и социальные компетенции (способность брать на себя ответственность, участвовать в совместном принятии решения, регулировать конфликты ненасильственным путем);

Б) компетенции, связанные с жизнью в многокультурном обществе (принятие различий, уважение других, способность взаимодействовать с людьми других культур, языков, религий);

В) компетенции, относящиеся к владению устным и письменным общением более чем на одном языке;

Г) компетенции, связанные с использованием вычислительными и моделирующими приборами при выполнении профессиональных работ;

Д) способность учиться на протяжении всей жизни в качестве основы непрерывного образования в контексте профессиональной подготовки.

Вопрос 17. Выделите компетенцию, которая не относится к ключевым (УК), характеризующим выпускника как специалиста с высшем образованием:

А) политические и социальные компетенции (способность брать на себя ответственность, участвовать в совместном принятии решения, регулировать конфликты ненасильственным путем);
Б) компетенции, связанные с жизнью в многокультурном обществе (принятие различий, уважение других, способность взаимодействовать с людьми других культур, языков, религий);
В) компетенции, относящиеся к владению устным и письменным общением более чем на одном языке;
Г) компетенции, связанные с использованием вычислительными и моделирующими приборами при выполнении профессиональных работ;
Д) способность учиться на протяжении всей жизни в качестве основы непрерывного образования в контексте профессиональной подготовки.

Вопрос 18. Основное содержание профессиональных компетенций включает:

А) способность брать на себя ответственность, участвовать в совместном принятии решения, регулировать социальные конфликты ненасильственным путем
Б) Способность к систематизации, оценке учебно-профессиональной информации, самостоятельной идентификации собственных образовательных потребностей и др.
В) Способность самостоятельно решать учебно-профессиональные задачи в конкретной практической ситуации на основе полученных знаний с соблюдением соответствующих норм

Вопрос 19. В технологиях формирования профессиональных компетенций студентов высшей школы используется традиционная учебная деятельность, включающая:

А) лекции
Б) технологии проблемного обучения
семинары
В) практические занятия
Г) технологии мозгового штурма: «обратный мозговой штурм», «двойной мозговой штурм», «конференция идей»
Д) лабораторные работы
Е) семинарские занятия

Вопрос 20. В технологиях формирования профессиональных компетенций студентов высшей школы используется квазипрофессиональная учебная деятельность, включающая:

А) лекции
Б) технологии проблемного обучения,
В) практические занятия,
Г) технологии мозгового штурма: «обратный мозговой штурм», «двойной мозговой штурм», «конференция идей»
Д) Рефлексивно-ролевые игры
Е) проектная технология. Индивидуальные и групповые проекты, монопредметные и межпредметные;

Вопрос 21. Укажите какие технологии обучения не относятся к квазипрофессиональной деятельности:

А) лекции
Б) технологии проблемного обучения,
В) практические занятия,
Г) технологии мозгового штурма: «обратный мозговой штурм», «двойной мозговой штурм», «конференция идей»

Д) Занятия на тренажерах

Е) проектная технология. Индивидуальные и групповые проекты, монопредметные и межпредметные;

Вопрос 22. Использование игровых технологий в учебном процессе вуза позволяет развивать у студента:

А) самостоятельность

Б) творческий, импровизационный, активный характер этой деятельности («поле творчества»)

В) эмоциональную приподнятость деятельности, соперничество, состязательность, конкуренция («эмоциональное напряжение»)

Г) наличие прямых или косвенных правил, отражающих содержание игры, логическую и временную последовательность ее развития

Д) коммуникативные способности.

Вопрос 23. По области деятельности педагогические игры классифицируют на:

А) физические

Б) познавательные

В) интеллектуальные

Г) развивающие

Д) социальные

Вопрос 24. По характеру педагогического процесса педагогические игры классифицируют на:

А) физические

Б) познавательные, воспитательные; развивающие

В) обучающие; тренинговые; контролирующие; обобщающие

Г) физкультурные, спортивные, военноприкладные, туристические, народные

Д) ролевые

Вопрос 25. По игровой методике педагогические игры классифицируют на:

А) предметные

Б) познавательные, воспитательные; развивающие

В) обучающие; тренинговые; контролирующие; обобщающие

Г) компьютерные, телевизионные, ТСО

Д) ролевые

Вопрос 26. Автоматизированные обучающие системы (АОС) в учебном процессе – это:

А) использование баз данных и программирования с помощью специальных авторских языков или других средств

Б) использование пакетов программ, элементы автоматизированных систем (АСУ, САПР, АСНИ, АСУП и др.), предназначенные для автоматизации трудоемких расчетов

В) использование информационных технологий для оптимизации исследований свойств объектов и процессов на математических моделях

Вопрос 27. Информационные технологии обучения (ИТО) - это:

А) совокупность электронных библиотке, используемых для реализации обучающей деятельности

Б) совокупность методов контроля знаний студентов

В) проведение занятий в дистанционном формате

Г) все утверждения верны.

Вопрос 28. Укажите отличие традиционных образовательных технологий от информационных:

А) предмет труда формирование знаний, воспитание студента

Б) результат труда – знание студентов

В) средства труда – лабораторные принадлежности, материалы, учебные аудитории

Г) предмет труда – информация

Д) результат труда информация

Е) средства труда – ЭВМ.

Вопрос 29. Укажите, на каких стадиях педагогического процесса невозможно использование информационных технологий:

А) на этапе воспитания у студентов интереса к профессии

Б) на этапе предъявления учебной информации студентам (лекции, занятия, самостоятельная работа);

В) на этапе усвоения учебного материала в процессе интерактивного взаимодействия с компьютером; ¬ на этапе повторения и закрепления усвоенных знаний (навыков, умений);

Г) на этапе промежуточного и итогового контроля, и самоконтроля достигнутых результатов обучения;

Д) на этапе коррекции и самого процесса обучения, и его результатов путем совершенствования дозировки учебного материала, его классификации, систематизации.

Вопрос 30. Достижением в использовании информационных технологий и традиционных методов проведения занятий является:

А) лабораторные занятия

Б) интерактивные лекции с применением компьютерных видео- и аудио технологий

В) проведение тестирования через платформу LMS

Г) проведение дистанционного экзамена

Д) предоставление информации студентам об очных встречах с преподавателями (расписание занятий)

Е) открытый или индивидуальный форум с возможностью подключения и передачи файлов произвольных форматов.

Ключ к тестовым заданиям:

№ Вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	А,Б,В Д,Е	Г	Б	Б	А	В	Г	Д	Б	Б,В,Д
№ вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	Г	А	В	А, В	Б, В, Г	А, Б	Г	В	А, В, Д, Е	Г,Д, Е
№ вопроса	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	А, В	Б, В, Г	А, В, Д	Б, В	А, Д	А	Г	А, Б, В	А	Б, Д, Е

Дисциплина «Методы конструирования плазмидных и вирусных векторов»

Задания в открытой форме

1. Перечислите принципиально новые методы генетической трансформации продуцентов, позволяющие получить нужные признаки.
2. Охарактеризуйте принципиальное отличие традиционной селекции от генной инженерии.
3. Как проводят модификацию генетического материала *in vivo?*
4. Регуляция экспрессии генов и оперонов.
5. Перечислите ферментативные системы в конструировании векторных молекул.
6. Ковалентное лигирование «липких» и «тупых» концов при конструировании векторов.
7. Конструирование полилинкеров мультиклональных сайтов рестрикции
8. Постановка гена под контроль регуляторных элементов клетки хозяина или трансформирующего вектора
9. Классификации используемых в генетической инженерии векторных систем.
10. Примеры создания векторных молекул на основе геномов плазмид
11. Роль мигрирующих элементов в конструировании разных типов векторных молекул
12. Критерии, используемые при создании векторных конструкций
13. Характерные признаки сильных промоторов, используемых в генетических транспортных конструкциях
14. Обязательные и специфические свойства векторных молекул.
15. Дайте характеристику понятиям «ДНК-вставка», «клонированная ДНК» и «трансген».
16. Дайте характеристику конструкция ДНК вектор-вставка, «клонирующий вектор».
17. Что такое нуклеотидная палиндромная последовательность? Какую роль она играет для сайта узнавания эндонуклеазами рестрикции?
18. Как называют ферменты, осуществляющие вырезание нужного фрагмента ДНК-вставки?
19. Как называют ферменты, осуществляющие сшивание (отжиг) фрагментов ДНК-вставки и ДНК-вектором?
20. За счет каких связей происходит сшивка ДНК-вставки и ДНК-вектора для создания клонирующего ДНК-вектора?
21. Дайте характеристику сайтов узнавания эндонуклеазами рестрикции.
22. Дайте характеристику плазмидных векторных систем.
23. Охарактеризуйте векторы «космиды».
24. Охарактеризуйте вирусные векторы.
25. Какие последовательности нуклеотидов обязательно входят в состав космид?
26. Дайте характеристику эндонуклеазам рибозимам.
27. Дайте характеристику вектора бактериальной искусственной хромосоме (BAC).
28. Дайте характеристику вектора искусственная хромосома дрожжей (YAC).
29. Дайте характеристику шаттл вектору. Какие последовательности ДНК в них обязательно должны содержаться? Для каких целей используют эти векторы?
30. Дайте характеристику «бактериофаговый вектор M13». Какие особенности ДНК в них? Для каких целей используют этот вектор?

№	Вопрос	Ответ
1	Перечислите принципиально новые методы генетической трансформации продуцентов, позволяющие получить нужные признаки.	К новым методам относят рекомбинацию генома. Для чего используют метод вырезания генов с помощью ректриктаз. После получения коллекции фрагментов ДНК их вводят в соответствующие векторы, получают рДНК и трансформируют ими клетки. Амплификация последовательностей ДНК in vitro: это полимеразная цепная реакция применяется для получения множества копий. ДНК-полимераза — фермент, участвующий в репликации ДНК. Ферменты этого класса катализируют

		полимеризацию дезоксирибонуклеотидов вдоль цепочки нуклеотидов ДНК, которую фермент «читает» и использует в качестве шаблона. Наиболее распространенным методом химического синтеза ДНК является фосфорамидитный. Синтез олигонуклеотидов длиной около 50 звеньев осуществляют в твердой фазе: растущая цепь ДНК фиксируется на твердом носителе.
2	Охарактеризуйте принципиальное отличие традиционной селекции от генной инженерии.	В отличие от традиционной селекции, в ходе которой генотип подвергается изменениям лишь косвенно, генная инженерия позволяет непосредственно вмешиваться в генетический аппарат, применяя технику молекулярного клонирования.
3	Как проводят модификацию генетического материала *in vivo?*	Работы в области генетической инженерии (генно-инженерные проекты) включают следующие основные этапы: 1) получение нужного гена (целевого гена, гена-мишени); 2) встраивание гена-мишени в генетический элемент (генетический вектор), способный к репликации, с образованием рекомбинантной ДНК (далее – рДНК); 3) введение рДНК (гена, входящего в состав вектора) в клетку хозяина (целевую клетку, организм-реципиент); 4) идентификация (скрининг и селекция) целевых клеток, несущих рДНК (ген-мишень).
4	Регуляция экспрессии генов и оперонов	Некоторые ферменты, необходимые бактерии для усвоения определенных питательных веществ, активно синтезируются в клетке только тогда, когда эти вещества присутствуют в культурной среде, и синтез их прекращается, если каким-либо образом они удаляются из среды. Такой тип регуляции синтеза фермента называется индукцией, а вещество, включающее экспрессию гена — индуктором. Оперон — это группа генов прокариот, находящихся под общим промотором. Все эти гены транскрибируются на одну общую молекулу мРНК. Такая мРНК, содержащая информацию о нескольких белках, называется полицистронной. С промотором перекрывается следующий участок — оператор (О). С ним может связываться регуляторный белок-репрессор. Репрессор *блокирует* промотор и тем самым *предотвращает* транскрипцию гена.
5	Перечислите ферментативные системы в конструировании векторных молекул.	В коннекторном методе получения рДНК используют концевой дезоксинуклеотидилтрансферазу для достраивания участков ДНК. Одноцепочечные бреши в рДНК достраивают с участием ДНК-полимеразы. В рестриктазно-лигазном методе сначала с помощью рестриктазы специфически разрезают молекулы ДНК на фрагменты с комплементарными «липкими» концами. Их смешивают и осуществляют отжиг – образование двухцепочечных молекул из одиночных полинуклеотидных комплементарных цепей. Цепи ДНК удерживаются вместе водородными связями, но в каждой полинуклеотидной цепи остаются одноцепочечные разрывы. Эти разрывы устраняются ДНК-лигазой Т4 в присутствии АТФ.

6	Ковалентное лигирование «липких» и «тупых» концов при конструировании векторов.	ДНК-лигаза Т4 образует фосфодиэфирные связи между 5′-фосфатными и 3′-гидроксильными группами в местах разрывов в остове двухцепочечной ДНК. ДНК-лигаза сшивает и «липкие», и «тупые» концы. Для уменьшения количества нежелательных продуктов лигирования (объединившихся между собой фрагментов исходной векторной ДНК) рестрицированную плазмидную ДНК обрабатывают щелочной фосфатазой. Последняя отщепляет от линеаризованной плазмидной ДНК 5′-фосфатные группы. В образовавшейся после отжига и лигирования рДНК имеются одноцепочечные разрывы, которые устраняются системой лигирования клетки-хозяина после трансформации
7	Конструирование полилинкеров мультиклональных сайтов рестрикции	Сайт рестрикции (участок узнавания) — короткая последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК, которая распознаётся ферментом эндонуклеазой рестрикции-модификации (рестриктазой). **П**олилинкер, или мультиклональный сайт (MCS) — компактный фрагмент ДНК, имеющий последовательности, распознаваемые разными ферментами-ножницами — рестриктазами; в разрез, сделанный каким-то ферментом (или двумя) как раз и вставляется клонируемый ген, поэтому сайты рестриктаз из MCS не должны встречаться где-то еще в векторе, иначе он развалится.
8	Постановка гена под контроль регуляторных элементов клетки хозяина или трансформирующего вектора	Эти регуляторные элементы можно разделить на несколько групп. Первую группу составляют промоторы, которые располагаются непосредственно перед геном и служат местом сборки преинициаторного транскрипционного комплекса. Вторая группа представлена удаленными регуляторными элементами, которые могут как активировать (энхансеры), так и подавлять (сайленсеры) транскрипцию. Существуют так называемые архитектурные элементы, которые поддерживают взаимодействия между удаленными участками генома, способствуя, как считается, созданию относительно стабильных хроматиновых петель. Наиболее известными архитектурными элементами являются инсуляторы, которые в зависимости от ряда дополнительных условий могут либо разделять функциональные домены генома, либо способствовать установлению коммуникаций между удаленными энхансерами и контролируемыми ими промоторами.
9	Классификации используемых в генетической инженерии векторных систем	Плазмидные векторы Плазмиды – внехромосомные автономно реплицирующиеся двухцепочечные кольцевые молекулы ДНК. Векторы фаговые на основе бактериофагов в отличие от плазмидных векторов предназначены для клонирования крупных фрагментов ДНК длиной более 10 т. п. н. Космиды – векторы, объединяющие свойства плазмидных векторов и векторов на основе фага λ. Комбинированные векторы (фагмиды) Искусственные хромосомы — бактериальные (BAC) и фаговые (PAC) — кольцевые ДНК, выстроенные на базе репликона F-плазмиды (полового фактора): они

		содержат ori, rep- и par-гены, обеспечивающие репликацию и стабильное поддержание в ряду бактериальных поколений этого 1–2-копийного вектора. Фазмиды – гибриды между фагами и плазмидами, которые могут развиваться и как фаги, и как плазмиды. Существуют также векторы с условной (регулируемой) центромерой, (YAC), линейные векторы с теломерами на концах и дрожжевые искусственные хромосомы содержащие и теломеры, и центромеру. Бакмиды — крупные челночные векторы на базе бакуловирусной ДНК, все манипуляции с которыми производят в E. coli и только для наработки продукта полностью готовую конструкцию отправляют в насекомых.
10	Примеры создания векторных молекул на основе геномов плазмид	В природном виде эти мобильные элементы для клонирования обычно не используют, а создают химеры, содержащие только самое необходимое: - место начала репликации (*origin*, *oriV*); - соответствующий ген белка — инициатора репликации (*rep*) и другие элементы контроля репликации (необходимость во всём этом определяется типом *ori*); - последовательности, обеспечивающие стабильное поддержание вектора в бактериальном потомстве; - селективный/детекционный маркер (чаще это ген устойчивости к антибиотику — ампициллину, тетрациклину, канамицину — и/или часть гена lacZ); - полилинкер, или мультиклональный сайт (MCS) — компактный фрагмент ДНК, буквально напичканный последовательностями, распознаваемыми разными ферментами-ножницами — рестриктазами; в разрез, сделанный каким-то ферментом (или двумя) как раз и вставляется клонируемый ген, поэтому сайты рестриктаз из MCS не должны встречаться где-то еще в векторе, иначе он развалится.
11	Роль мигрирующих элементов в конструировании разных типов векторных молекул	Мигрирующими элементами (МЭ) называются последовательности ДНК, имеющие специфическую структуру и автономно перемещающиеся по геному. Гены, кодирующие это перемещение, локализованы в самих МЭ. К мигрирующим элементам бактерий относятся: простые вставочные последовательности; IS-элементы (от Insertion Sequences); транспозоны – Tn; конъюгативные транспозоны – CTn; интегроны – In; генные острова (ГО), включая острова патогенности (ОН). Первыми обнаруженными и изученными МЭ были IS-оследовательности и транспозоны, перемещение которых осуществляется кодируемыми ими ферментами – транспозазами, которые могут связываться с однонитевыми ДНК.
12	Критерии, используемые при создании векторных конструкций	Вектор, который обеспечивает репликацию целевого гена в клетке-реципиенте, называют клонирующим или вектором для клонирования. К векторам для клонирования предъявляют требования: 1) наличие уникального сайта рестрикции для расщепления определенной рестриктазой, в который может быть осуществлена вставка (инсерция) гена-

		мишени; 2) наличие одного или более селективных генетических маркеров для идентификации реципиентных клеток, несущих рДНК; 3) способность вектора к репликации, т. е. наличие сайта инициации репликации ориджин (ori).
13	Характерные признаки сильных промоторов, используемых в генетических транспортных конструкциях	Характерные признаки сильных промоторов – промотор, обеспечивающий высокую частоту присоединения ДНК-зависимой РНК-полимеразы, что сопровождается повышенным уровнем инициации транскрипции прилежащих генов.
14	Обязательные и специфические свойства векторных молекул.	Вектор, который обеспечивает репликацию целевого гена в клетке-реципиенте, называют клонирующим или вектором для клонирования. К векторам для клонирования предъявляют требования: 1) наличие уникального сайта рестрикции для расщепления определенной рестриктазой, в который может быть осуществлена вставка (инсерция) гена-мишени; 2) наличие одного или более селективных генетических маркеров для идентификации реципиентных клеток, несущих рДНК;; 3) способность вектора к репликации, т. е. наличие сайта инициации репликации ориджин (ori). Векторы, которые обеспечивают интеграцию целевого гена в геном клетки-реципиента, называют векторами для интеграции или интегративными (интегрирующими). Челночные или шатл-векторы – это векторы, способные реплицироваться в клетках различных организмов.
15	Дайте характеристику понятиям «ДНК-вставка», «клонированная ДНК» и «трансген».	Целевую ДНК (чужеродную ДНК), которая должна быть перенесена в другую клетку, называют: ДНК-вставка, клонированная ДНК или трансген. Трансген — фрагмент ДНК, переносимый при помощи генно-инженерных манипуляций либо природой[1] в геном определённого организма с целью модификации его свойств. Трансген может быть выделен из биологического объекта или синтезирован искусственно.
16	Дайте характеристику конструкция ДНК вектор-вставка, «клонирующий вектор».	ДНК, полученную путем соединения (лигирования) с трансгеном для получения новой молекулы рекомбинантной ДНК, называют: клонирующий вектор или вектор-вставка.
17	Что такое нуклеотидная палиндромная последовательность? Какую роль она играет для сайта узнавания	Нуклеотидная последовательность в сайтах узнавания эндонуклеазами рестрикции, состоящая: из инвертированных повторов, одинаково считывающихся в прямом направлении одной цепи и в обратном направлении другой цепи называется палиндромная,

	эндонуклеазами рестрикции?	
18	Как называют ферменты, осуществляющие вырезание нужного фрагмента ДНК-вставки?	Ферменты рестриктазы, осуществляют вырезание нужного фрагмента. Рестриктазы классифицируют на три класса по характеру расщепления ДНК и потребности в кофакторах. Рестриктазы I класса узнают строго специфичные последовательности нуклеотидов, но осуществляют расщепление ДНК случайным образом на расстоянии 400–7000 п. н. от сайта узнавания. Рестриктазы II класса (табл. 1) выделяются в индивидуальном состоянии (свободны от метилазной активности). Они узнают последовательности ДНК длиной 4–8 п. н. – палиндромы (последовательности-перевертыши, идентичные в обеих цепях при прочтении в направлении 5′→3′) и расщепляют нуклеиновую кислоту внутри сайта узнавания. Рестриктазы III класса обладают и эндонуклеазной, и метилазной активностями. Они, как и рестриктазы I класса, узнают непалиндромные последовательности ДНК и расщепляют ее в стороне от сайта узнавания на расстоянии 24–27 п. н. Их молекулы (200–300 кДа) состоят из двух различных субъединиц и используют в качестве кофакторов АТФ и ионы магния.
19	Как называют ферменты, осуществляющие сшивание (отжиг) фрагментов ДНК-вставки и ДНК-вектором?	После рестрикции фрагменты ДНК могут повторно отжигаться за счет комплементарных связей для создания рекомбинантных молекул ДНК с участием ферментов ДНК-лигаз. ДНК-лигаза – фермент, катализирующий синтез фосфодиэфирной связи в двухцепочечной ДНК. Особенностью ДНК-лигазы фага Т4 является ее способность сшивать двухцепочечные фрагменты ДНК с «тупыми» концами, поэтому она наи- более часто используется в генно-инженерных проектах.
20	За счет каких связей происходит сшивка ДНК-вставки и ДНК-вектора для создания клонирующего ДНК-вектора?	Препараты фаговой и клонируемой ДНК объединяют, обрабатывают ДНК-лигазой Т4 и получают рекомбинантные молекулы (рис. 14). Затем добавляют пустые головки фага и собранные отростки. Рекомбинантные молекулы ДНК упаковываются в головки бактериофага и получаются инфекционные фаговые частицы.
21	Дайте характеристику сайтов узнавания эндонуклеазами рестрикции.	Сайт рестрикции (участок узнавания) — короткая последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК, которая распознаётся ферментом эндонуклеазой рестрикции-модификации (рестриктазой). Рестриктаза связывается с молекулой ДНК в точке расположения сайта рестрикции и перерезает цепочку нуклеотидов внутри сайта или в непосредственной близости от него.
22	Дайте характеристику плазмидных векторных систем.	Плазмидные векторы представляют собой: - двухцепочечные кольцевые молекулы ДНК - содержат последовательность, которая функционирует как источник репликации (ори) - содержат хотя бы один селективный генетический маркер
23	Охарактеризуйте векторы «космиды».	космида — это вектор, представляющий собой «гибрид» между плазмидой и фагом. Реплицируются, используя

		плазмидный тип репликации, и обладают способностью упаковываться in vitro в оболочки частиц фага λ.
24	Охарактеризуйте вирусные векторы.	Вирусные векторы представляют собой: - векторы для клонирования более длинных фрагментов ДНК - умеренные фаги бактерий - как одноцепочечную ДНК, так и двухцепочечную ДНК.
25	Какие последовательности нуклеотидов обязательно входят в состав космид?	В состав космид входят: - cos-последовательности фага лямбда (необходим для упаковки ДНК фага в белковую оболочку фага) - ген устойчивости к антибиотикам для идентификации клетки-хозяина Они содержат последовательность ori, позволяющую ей реплицироваться в E. coli, селекционный маркёр ampr, полилинкер (сайт множественного клонирования) и cos-сайты встроенные из фага λ. Наличие в составе космид cos-участка позволяет производить упаковку ДНК в головку фага и использовать механизмы последнего для трансформации клеток. Cos-сайты представляют из себя
26	Дайте характеристику эндонуклеазам рибозимам.	Эндонуклеазы- рибозимы – это РНК ферменты**,** способные расщеплять специфические фосфодиэфирные связи. Многие рибозимы естественного происхождения катализируют расщепление самих себя или других молекул РНК, кроме того образование пептидной связи в белках происходит при помощи рРНК рибосомы. Эндорибонуклеаза — интерферон-индуцируемая рибонуклеаза, которая после индукции, активации, расщепляет все РНК в клетке, участвует в антивирусном действии интерферонов и апоптозе.
27	Дайте характеристику вектора бактериальной искусственной хромосоме (BAC).	Бактериальная искусственная хромосома (BAC) – это вектор, характеризующийся: - переносом генетической информации при бактериальной конъюгации (фактор F) - наличием фрагментов длиной до 1 Мб (106 п.н.) - наличием гена репликации и числа копий - наличием сайта ферментов рестрикции.
28	Дайте характеристику вектора искусственная хромосома дрожжей (YAC).	Искусственная хромосома дрожжей (YAC) – это вектор, характеризующийся: - наличием фрагментов длиной до 1 Мб (106 п.н.) - наличием выбираемых маркеров на каждом плече (TRP1 и URA3) - наличием сайта ферментов рестрикции - наличием кластера уникальных сайтов рестрикции для ДНК вставки.
29	Дайте характеристику шаттл вектору. Какие последовательности ДНК в них обязательно должны содержаться? Для каких целей	Шаттл векторы – это: - векторы, состоящие из плазмид и вирусов животных - векторы для перемещения вставок ДНК туда и обратно между различными клетками-хозяевами - бифункциональный рекомбинантный вектор, вектор, содержащий участки инициации репликации как в прокариотических, так и в эукариотических клетках. Напр., некоторые челночные векторы содержат бактериальную плазмиду и фрагмент ДНК вируса SV40.

	используют эти векторы?	
30	Дайте характеристику «бактериофаговый вектор М13». Какие особенности ДНК в них? Для каких целей используют этот вектор?	Бактериофаговый вектор М13 представляет собой: - ДНК-одноцепочечный фаг - реплицируется с образованием двухцепочечной молекулы ДНК, называемой репликативной формой (РФ). Фаг М13 – нитевидный колифаг, имеющий кольцевой ДНК-геном. Для получения рекомбинантных ДНК используют репликативную форму фага, представляющую собой кольцевую двухнитевую ДНК размером 6400 п.н., в которую вставлен ген lacZ, содержащий полилинкер сайтов для целого ряда рестриктаз. Использование данных фагов целесообразно для создания клонирующих векторов.

Тестовые вопросы по дисциплине

Вопрос 1. Принципиальное отличие продуцентов с желаемыми признаками в организме-продуценте стало возможным путем:

А) культивирования в элективных условиях

Б) проведением направленного химического мутагенеза

В) проведением направленного химического мутагенеза

Г) путем введения новых генов из клеток других организмов в клетки продуцента

Д) путем непосредственного модифицирования собственного генетического состава посредством манипуляций с ДНК.

Вопрос 2. Укажите, какие принципиально новые перемены в области методов генетической трансформации продуцентов, позволяющие получить нужные признаки:

А) появление метода химического и химического мутагенеза

Б) появление метода, основанного на технологии рекомбинантных ДНК

В) появление метода слияния протопластов

Г) появление метода коньюгации клеток

Вопрос 3. Модификация генетического материала, осуществляемая *in vivo,* это:

А) изменение генетического материала клетки в вне живого организма последующим введением его в клетки продуцента

Б) изменение генетического материала в внутри клетки организма с помощью слияния клеток

В) изменение генетического материала в внутри клетки организма с помощью коньюгации клеток

Вопрос 4. Модификация генетического материала осуществляемая *in vitro*, это:

А) изменение генетического материала клетки в вне живого организма последующим введением его в клетки продуцента в виде вектора

Б) изменение генетического материала в внутри клетки организма с помощью слияния клеток

В) изменение генетического материала в внутри клетки организма с помощью коньюгации клеток

Вопрос 5. Выделите принципы генетической манипуляции клеток:

А) воссоединение фрагментов ДНК *in vitro* с последующим введением новых «рекомбинантных» генетических структур в живую клетку

Б) перенос любых других генов из одного организма в другой, минуя половой процесс

В) перенос любых генов только организма одного и того же вида, минуя половой процесс

Г) перенос любых генов только организма одного и того же вида, при половом процессе

Вопрос 6. Принципиальное отличие традиционной селекции от генной инженерии заключается в том, что:

А) при перестройке генома вводят чужеродные последовательности одного и того же вида ДНК в геном реципиента при половом процессе

Б) при перестройке генома вводят чужеродные последовательности одного и того же вида ДНК в геном реципиента без полового процесса

В) при перестройке генома вводят «рекомбинантные» ДНК, полученные путем соединения сегментов ДНК различного биологического происхождения

Вопрос 7. Целевую ДНК (чужеродную ДНК), которая должна быть перенесена в другую клетку, называют:

А) ДНК-вставка

Б) клонированная ДНК

В) трансген

Г) вектор

Вопрос 8. ДНК, полученную путем соединения (лигирования) с трансгеном для получения новой молекулы рекомбинантной ДНК, называют:

А) ДНК вектор-вставка

Б) конструкция ДНК

В) конструкция ДНК вектор-вставка

Г) клонирующий вектор.

Вопрос 9. Перенос и поддержание (копирование) конструкция ДНК вектор-вставки в клетке-хозяине называется:

А) мутацией

Б) модификацией

В) трансформацией.

Вопрос 10. Образующиеся в результате репликации ДНК вектор-вставки идентичные молекулы в клетке называются:

А) новыми генами

Б) ДНК-транспозонами

В) клонами ДНК-вставки

Вопрос 11. Ферменты, осуществляющие вырезание нужного фрагмента ДНК-вставки называют:

А) лигазы

Б) эндонуклеазами рестрикции

В) РНК-нуклеазы

Г) ДНК-нуклеазы

Вопрос 12. Нуклеотидная последовательность, в которой осуществляют разрезание ДНК эндонуклеазы рестрикции, называется:

А) сайтами инициации транскрипции
Б) сайтами идентичности
В) сайтами узнавания
Г) комплиментарные последовательности.

Вопрос 13. Нуклеотидная последовательность в сайтах узнавания эндонуклеазами рестрикции должна быть палиндромная, состоящая:

А) из инвертированных повторов, одинаково считывающихся в прямом направлении одной цепи и в прямом направлении другой цепи
Б) из инвертированных повторов, одинаково считывающихся в прямом направлении одной цепи и в обратном направлении другой цепи
В) из инвертированных повторов, одинаково считывающихся в обратном направлении одной цепи и в обратном направлении другой цепи

Вопрос 14. Ферменты рестриктазы могут давать:

А) только тупой или плоский срез.
Б) только ступенчатый срез (липкие концы), в котором есть 5-фосфатное удлинение (например, EcoRI) или 3-фосфатное удлинение (например, San 3AI)
В) тупой (плоский срез) или ступенчатый срез.

Вопрос 15. После рестрикции фрагменты ДНК могут повторно отжигаться за счет комплементарных связей для создания рекомбинантных молекул ДНК с участием ферментов:

А) нуклеаз
Б) эндонуклеаз рестрикции
В) ДНК-полимераз
Г) ДНК-лигаз.

Вопрос 16. Ферменты эндонуклеазы I типа:

А) высокоспецифичные, имеют один сайт узнавания и рестрикции разрезают или замыкают ДНК по целевому сайту и не требуют АТФ
Б) имеют разные субъединицы для узнавания, модификации и рестрикции или расщепления, сайт рестрикции расположен на расстоянии более 1000 пар нуклеотидов от места узнавания
В) имеют две субъединицы, одну для узнавания и метилирования, а другую для рестрикции
Г) способны расщеплять специфические фосфодиэфирные связи.

Вопрос 17. Ферменты эндонуклеазы II типа:

А) высокоспецифичные, имеют один сайт узнавания и рестрикции разрезают или замыкают ДНК по целевому сайту и не требуют АТФ
Б**)** имеют разные субъединицы для узнавания, модификации и рестрикции или расщепления, сайт рестрикции расположен на расстоянии более 1000 пар нуклеотидов от места узнавания

В) имеют две субъединицы, одну для узнавания и метилирования, а другую для рестрикции

Г) способны расщеплять специфические фосфодиэфирные связи.

Вопрос 18. Ферменты эндонуклеазы III типа:

А) высокоспецифичные, имеют один сайт узнавания и рестрикции разрезают или замыкают ДНК по целевому сайту и не требуют АТФ

Б**)** имеют разные субъединицы для узнавания, модификации и рестрикции или расщепления, сайт рестрикции расположен на расстоянии более 1000 пар нуклеотидов от места узнавания

В) имеют две субъединицы, одну для узнавания и метилирования, а другую для рестрикции

Г) способны расщеплять специфические фосфодиэфирные связи.

Вопрос 19. Эндонуклеазы- рибозимы – это РНК ферменты:

А) высокоспецифичные, имеют один сайт узнавания и рестрикции разрезают или замыкают ДНК по целевому сайту и не требуют АТФ

Б**)** имеющие разные субъединицы для узнавания, модификации и рестрикции или расщепления, сайт рестрикции расположен на расстоянии более 1000 пар нуклеотидов от места узнавания

В) имеющие две субъединицы, одну для узнавания и метилирования, а другую для рестрикции

Г) способные расщеплять специфические фосфодиэфирные связи.

Вопрос 20. Для выделения или клонирования гена используют стратегию трансформационная рекомбинации как:

А) метод выделения генов, основанный на естественной способности клеток находить и комбинировать похожие ДНК, независимо от их происхождения.

Б) метод инактивирования гена вставкой транспозона

В) метод клонирования на основе карты путем идентификации рДНК гена без информации его продукта.

Вопрос 21. Укажите, какие обычно используют ДНК-векторы:

А) плазмиды,

Б) бактериофаги,

В) BAC, Г) YAC,

Г) фосмиды, космиды

Д) все ответы верны

Вопрос 22. Выделите верные характеристики: плазмидные векторы представляют собой:

А) двухцепочечные кольцевые молекулы ДНК

Б) одноцепочечные молекулы ДНК

В) последовательность, которая функционирует как источник репликации (ори)

Г) последовательность, которая функционирует как источник репликации (ори), может отсутствовать

Д) один селективный генетический маркер

Е) вектор с более одним селективным генетическим маркером.

Вопрос 23. Плазмидные клонирующие векторы обозначаются строчной буквой:

А) «a»
Б) «r»
В) «p»
Г) «h»
Д) «d».

Вопрос 24. Выделите верные характеристики: вирусные векторы представляют собой:

А) векторы для клонирования более длинных фрагментов ДНК
Б) умеренные фаги бактерий
В) литические фаги бактерий
Г) только двухцепочечную ДНК
Д) только одноцепочечную ДНК
Е) как одноцепочечную ДНК, так и двухцепочечную ДНК

Вопрос 25. Выделите верные характеристики: космида - это вектор, представляющий собой:

А) вектор бактериофага λ
Б) «гибрид» между плазмидой и фагом
В) гибрид между плазмидами, которые участвуют в переносе генетической информации при бактериальной конъюгации и плазмидой вирусы животных
Г) искусственная хромосома дрожжей в линейной форме, содержащая теломеры дрожжей для распространения в дочерние клетки при клеточном делении.

Вопрос 26. В состав космид входят:

А) cos-последовательности фага лямбда (необходим для упаковки ДНК фага в белковую оболочку фага)
Б) теломеры дрожжей для распространения в дочерние клетки при клеточном делении
В) ген устойчивости к антибиотикам для идентификации клетки-хозяина
Г) фактор F (коньюгации клеток)
Д) сайты ферментов рестрикции.

Вопрос 27. Выделите верные характеристики: бактериальная искусственная хромосома (BAC) – это вектор, характеризующийся:

А) переносом генетической информации при бактериальной конъюгации (фактор F)
Б) наличием фрагментов длиной до 1 Мб (106 п.н.)
В) наличием гена репликации и числа копий
Г) наличием теломер дрожжей для распространения в дочерние клетки при клеточном делении
Д) наличием сайта ферментов рестрикции.

Вопрос 28. Выделите верные характеристики: искусственная хромосома дрожжей (YAC) – это вектор, характеризующийся:

А) переносом генетической информации при бактериальной конъюгации (фактор F)

Б) наличием фрагментов длиной до 1 Мб (106 п.н.)
В) наличием выбираемых маркеров на каждом плече (TRP1 и URA3)
Г) наличием теломер дрожжей для распространения в дочерние клетки при клеточном делении
Д) наличием сайта ферментов рестрикции
Е) наличием кластера уникальных сайтов рестрикции для ДНК вставки.

Вопрос 29. Выделите верные характеристики: шаттл векторы – это:
А) плазмидные векторы, которые участвуют в переносе генетической информации при бактериальной конъюгации (фактор F)
Б) векторы, состоящие из плазмид и вирусов животных
В) имеют выбираемые маркеры на каждом плече (TRP1 и URA3)
Г) векторы, которые могут реплицироваться более чем в одной клетке-хозяина
Д) векторы для перемещения вставок ДНК туда и обратно между различными клетками-хозяевами
Е) векторы, которые содержат кластер уникальных сайтов рестрикции для ДНК вставки.

Вопрос 30. Бактериофаговый вектор M13 представляет собой:
А) ДНК-одноцепочечный фаг
Б) ДНК-двухцепочечный фаг
В) РНК-одноцепочечный фаг
Г) реплицируется с образованием двухцепочечной молекулы ДНК, называемой репликативной формой (РФ)
Д) реплицируется с образованием одноцепочечной молекулы ДНК, называемой репликативной формой (РФ).

Ключ к тестовым заданиям:

№ Вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	Г	Б	Б	А	А	В	А,Б,В	В, Г	В	В
№ вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	Б	В	Б	В	Г	Б	А	В	Г	А
№ вопроса	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	Д	А, В, Д	В	А,Б,Г	Б	А, В	А, В, Д	Б, В, Д, Е	Б, Д	А, Г

Дисциплина «Структурно-функциональные исследования белков и нуклеиновых кислот»

Задания в открытой форме

1. Структурные характеристики аминокислот, классификация, участие функциональны групп в стабилизации белковых структур.
2. Пространственные структуры белков. Типы белковых доменов.
3. Характеристика процесса «Фолдинга» белков.
4. Механизм посттрансляционной модификации белков.
5. Нуклеиновые кислоты. Структура нуклеозидов, нуклеотидов, РНК, ДНК, спиралей ДНК.
6. Таутомерия азотистых оснований. Кислотно-основные свойства.

7. Понятие «посттранскрипционные» модификации РНК.
8. Физико-химические свойства белков.
9. Перечислите методы для разделения смеси основных и кислых белков.
10. Какую форму имеет вторичная структура белка и за счет каких связей она образуется?
11. Как формируется третичная структура белка и какие связи её образуют?
12. Какие аминокислотные остатки имеются в глобулярной структуре белка?
13. Растворимость мономерных и полимерных белковых структур.
14. Понятие «денатурация белка». Факторы и агенты денатурации биополимеров. Изменение нативных свойств белков после денатурации.
15. Температура денатурации ДНК. Оптическая активность аминокислот и азотистых оснований.
16. Дайте характеристику метода определения относительной молекулярной массы белка.
17. Что такое двухнитевая ДНК? Какими типом связи соединяются нити друг с другом в молекуле ДНК?:
18. Рестрикционный анализ ДНК.
19. Классификация эндонуклеаз рестрикции, различающихся по сайтам узнавания, структуре белка и условиям ферментативной активности.
20. Свойства изошизомеров и гетероизошизомеров, крупнощепящих и мелкощепящих рестриктаз.
21. Палиндромные сайты рестрикции.
22. Типы ферментов и использование их в генной инженерии при картировании геномов, клонировании генов, генотипировании в качестве «молекулярных ножниц».
23. Метод оценки рестрикционного анализа.
24. Электрофорез белков и нуклеиновых кислот
25. Принципы метода электрофоретического разделения фрагментов и молекул биополимеров.
26. Применение в методе электрофореза интеркалирующих флуоресцентных красителей, маркеров молекулярной массы.
27. Использование электрофорезных буферов в зависимости от дальнейшей ДНК-гибридизации или секвенирования разделенных образцов.
28. Анализ полиморфизма длин рестрикционных фрагментов.
29. Денатурирующий градиентный гель-электрофорез.
30. Методы гибридизации при идентификации биомолекул. Саузерн-блоттинг, Вестерн-блоттинг.

	Вопрос	**Ответ**
1	Структурные характеристики аминокислот, классификация, участие функциональны групп в стабилизации белковых структур	Аминокислоты являются структурной единицей белков. Аминокислоты содержат аминогруппу (-NH_2), карбоксильную группу (-COOH), атом водорода и боковую цепь, связанную с α-углеродным атомом. В природе выявлено около 300 аминокислот. Из них 20 являются стандартными (протеиногенными) аминокислотами, которые обнаружены в структуре белков, полученных из различных организмов - животных, растений и микроорганизмов. Классификация протеиногенных аминокислот по строению радикала: 1) алифатические (глицин, аланин, валин, лейцин, изолейцин, метионин, пролин); 2) ароматические (фенилаланин, тирозин, триптофан); 3) алифатические, содержащие гидроксильную группу (серин, треонин); 4) алифатические, содержащие

		сульфгидрильную группу (цистеин); 5) основные (лизин, аргинин, гистидин); 6) кислые (аспарагиновая и глутаминовая кислоты); 7) алифатические, содержащие карбоксамидную группу (аспарагин, глутамин).
2	Пространственные структуры белков. Типы белковых доменов	Под первичной структурой белка понимают порядок (последовательность) чередования аминокислот в полипептидной цепи. Вторичная структура белков обусловлена способностью групп пептидной связи к водородным взаимодействиям: C=O....HN. При этом пептид стремится принять конформацию с образованием максимального числа водородных связей. Четвертичной структурой обладают белки с молекулярной массой более 50000 Да
3	Характеристика процесса «фолдинга» белков	Фолдинг – это процесс укладки вытянутой полипептидной цепи в правильную трехмерную пространственную структуру. Для обеспечения фолдинга используется группа вспомогательных белков под названием шапероны (chaperon, франц. – спутник, нянька). Они предотвращают взаимодействие новосинтезированных белков друг с другом, изолируют гидрофобные участки белков от цитоплазмы и "убирают" их внутрь молекулы, правильно располагают белковые домены. Шапероны представлены семействами, состоящими из гомологичных по строению и функциям белков, которые отличаются по характеру экспрессии и присутствию в разных компартментах клетки.
4	Механизм посттрансляционной модификации белков	Посттрансляционная модификация — это ковалентная химическая модификация белка после его синтеза на рибосоме. Для многих белков посттрансляционная модификация оказывается завершающим этапом биосинтеза, который является частью процесса экспрессии генов. Наряду с альтернативным сплайсингом посттрансляционные модификации увеличивают разнообразие белков в клетке. На сегодняшний день известно более двухсот вариантов посттрансляционной модификации белков, более того, один и тот же белок может подвергаться нескольким различным модификациям. Так, гликозилирование является одной из наиболее часто встречающихся модификаций: считается, что около половины белков человека гликозилировано, а 1—2 % генов человека кодируют белки, связанные с гликозилированием.
5	Нуклеиновые кислоты. Структура нуклеозидов, нуклеотидов, РНК, ДНК, спиралей ДНК	Нуклеиновые кислоты – это неразветвленные полимеры нуклеотидов, соединенных между собой 3',5'-фосфодиэфирной связью. Полинуклеотиды, составленные из рибонуклеотидных звеньев, называются *рибонуклеиновыми кислотами* (РНК), из дезоксирибонуклеотидных звеньев – *дезоксирибонуклеиновыми* кислотами (ДНК). Азотистые основания – это ароматические гетероциклические соединения, производные пиримидина или пурина. Пять азотистых оснований являются основными структурными компонентами нуклеиновых кислот, общими для всей живой материи. В состав ДНК входят *аденин*, *гуанин*, *тимин* и *цитозин*. В состав РНК – *аденин*, *гуанин*, *урацил* и *цитозин*. Кроме перечисленных,

		в нуклеиновых кислотах в небольших количествах встречаются модифицированные азотистые основания, в основном метилированные и гидроксилированные, их называют *минорными*. Углеводная часть нуклеотидов, входящих в РНК, представлена рибозой, а входящих в ДНК, – дезоксирибозой. Пентозы в нуклеиновых кислотах всегда присутствуют в β-*D*-фуранозной форме. Углеводные атомы пентоз в нуклеотидах нумеруют со знаком «штрих», чтобы их можно было отличить от атомов азотистых оснований. Первичная структура ДНК – это линейная цепь четырех видов дезоксирибонуклеотидов, соединенных фосфодиэфирной связью. Вторичная структура ДНК – это двухцепочечная правозакрученная спираль из комплементарных друг другу антипараллельных полинуклеотидных нитей.
6	Таутомерия азотистых оснований. Кислотно-основные свойства	Азотистыми основаниями в химии нуклеиновых кислот называют входящие в их состав гетероциклические соединения пиримидинового и пуринового рядов. В качестве заместителей в гетероциклическом ядре они содержат либо окси- (урацил, тимин), либо аминогруппу (аденин), либо одновременно обе эти группы (цитозин, гуанин). Важной особенностью окси-производных пурина и пиримидина является подвижность атома водорода в окси-группах, что и обуславливает склонность к его «переселению» - таутомерии, особенно разнообразны таутомерные превращения для урацила (U). Такой вид таутомерии получил название лактим-лактамная. Таутомерные превращения из окси- в оксо-форму претерпевают и другие азотистые основания. Таутомерные превращения из окси- в оксо-форму претерпевают и другие азотистые основания. В физиологических условиях среды (pH ~ 7,4) фосфатные группы в молекулах ДНК и РНК полностью ионизированы, поэтому в условиях внутренней среды живых организмов нуклеиновые кислоты существуют в форме полианионов, т.е. несут множество отрицательных зарядов. Фосфатные группы нуклеиновых кислот сильно полярны и характеризуются значениями pKI < 2. Поверхность нуклеиновых кислот в целом несет отрицательный заряд, т.к. внешние фосфатные группы полностью ионизированы уже при pH = 4 (pH внутриклеточной среды близко к нейтральному значению). Кислотно-основные свойства гетероциклических оснований влияют главным образом на состояние и прочность водородных связей и стэкинг-взаимодействий, стабилизирующих вторичную структуру ДНК.
7	Понятие «посттранскрипционные» модификации РНК	Посттранскрипционная модификация - это набор биологических процессов, общих для большинства эукариотических клеток, посредством которых РНК первичный транскрипт химически изменяется после транскрипции из гена для получения зрелой функциональной молекулы РНК, которая затем может покинуть ядро и выполнять любую из множества различных функций в клетке. Наиболее известен процессинг матричных РНК, которые во время своего синтеза подвергаются модификациям:

		кэпированию, сплайсингу и полиаденилированию. Также модифицируются (другими механизмами) рибосомные РНК, транспортные РНК и малые ядерные РНК.
8	Физико-химические свойства белков	Физико-химические свойства белков: *большая молекулярная масса*, которая колеблется в диапазоне от 6000 до нескольких миллионов дальтон; *амфотерность,* то есть наличие, как кислотных, так и основных свойств. Амфотерность связана с наличием в составе некоторых аминокислот свободных карбоксильных групп, то есть кислотных, и аминогрупп (значение pH, при котором белки проявляют нейтральные свойства, называется *изоэлектрической точкой); растворимость*. Первой причиной растворимости белков является наличие на поверхности молекул белков заряда, благодаря чему белковые молекулы практически не образуют нерастворимые в воде агрегаты. Второй причиной - наличие у белковой молекулы гидратной (водной) оболочки. Гидратная оболочка отделяет белки друг от друга; *высаливание,* то есть способность выпадать в осадок под действием водоотнимающих средств. Высаливание – процесс обратимый. *Денатурация* - это потеря белком нативности. заключается в постоянном или временном нарушении вторичной и третичной структуры белка, но при этом первичная структура сохраняется.
9	Перечислите методы для разделения смеси основных и кислых белков	Методы разделения белков, основанные на различиях в их кислотно-основных свойствах (или различия их электрических зарядов): а) метод электрофореза. значениях pH, т.к. установлено, что если при одном pH препарат белка ведет себя как однородное вещество, то при другом pH этот же препарат может быть неоднородным. б) диск-электрофорез в полиакриламидном геле, при котором смесь белков подвергается одновременному воздействию электрического поля и градиента pH. Он обладает особенно высокой разрешающей способностью в) ионообменная хроматография. В ионообменной хроматографии в качестве носителя используются полимеры, несущие на себе заряд – ионообменные смолы: катионообменные смолы (заряженные отрицательно) – обмениваются катионами; анионообменные смолы (заряженные положительно) – обмениваются анионами.
10	Какую форму имеет вторичная структура белка и за счет каких связей она образуется?	Вторичная структура белка формируется за счет образования мн огочисленных водородных связей между атомами водорода NH-групп и атомами кислорода CO-групп разных аминокислотных остатков. Несмотря на то что эти связи слабее ковалентных, их количество обеспечивает стабильность вторичной структуры. *α – спираль* представляет собой правозакрученную спиральную структуру, в одном витке которой укладывается 3,6 аминокислоты. Шаг спирали (расстояние между соседними витками) составляет 0,54 н.м. α - спираль фиксируется водородными связями, которые замыкаются между пептидными связями, образованными каждой 4-ой аминокислотой. Вторичная α - структура укладывается самопроизвольно и определяется первичной структурой белка.

		β – структура имеет вид «гармошки» и стабилизируется водородными связями между удалёнными участками одной полипептидной цепи или между несколькими полипептидными цепями. Выделяют параллельные β – структуры, в которых N и С-концы соответствуют друг другу, и антипараллельные структуры. Примером белков, содержащих преимущественно β – структуры, являются фиброин шёлка, иммуноглобулины. *беспорядочный клубок* - это участки, не имеющие правильной, периодической пространственной организации. Но конформация этих участков также обусловлена аминокислотной последовательностью.
11	Как формируется третичная структура белка и какие связи её образуют?	Третичная структура - специфическая для каждого белка форма укладки полипептидной цепи в пространстве. Данная структура формируется самопроизвольно и определяется первичной структурой. Третичная структура значительно, в десятки раз увеличивает компактность белка. В формировании третичной структуры участвуют нековалентные связи (гидрофобные, ионные) и ковалентные (дисульфидные) связи. В третичную структуру белков входят α - спиральные, β - складчатые структуры, β- петли (в них полипептидная цепь изгибается на 180^0) и неупорядоченный клубок. Совокупность первичной, вторичной, третичной структур составляет *конформацию* белковой молекулы. Прижизненная (нативная) конформация формируется самопроизвольно, и её образование носит название фолдинг. Конформация белков очень не устойчива и формируется при участии особых белков – *шаперонов* (компаньонов).
12	Какие аминокислотные остатки имеются в глобулярной структуре белка?	Подавляющая часть того, что известно о трехмерных белковых структурах, относится к водорастворимым глобулярным белкам. Водорастворимые белки легче выделять в виде отдельных молекул и их структуру легче изучать и рентгеном — в кристаллах, и спектроскопией ЯМР (ядерного магнитного резонанса) — в растворах. Поэтому, говоря о "структуре белка", "формировании структуры белка" и т.д. — часто, на самом деле, имеют в виду закономерности, доказанные лишь для водорастворимых глобулярных белков. Радикалы неполярных аминокислот в водной среде имеют тенденцию слипаться друг с другом (за счет гидрофобных взаимодействий). Такое слипание сворачивает белок в *глобулы* – некие компактные образования. Радикалы неполярных аминокислот в водной среде имеют тенденцию слипаться друг с другом (за счет гидрофобных взаимодействий). Такое слипание сворачивает белок в *глобулы* – некие компактные образования. Участки, богатые полярными аминокислотами, в водной среде, наоборот, стремятся развернуться как можно сильнее – за счет этого они не имеют устойчивой третичной структуры

13	Растворимость белковых структур	Растворимость белков в воде зависит от формы, молекулярной массы, величины заряда, соотношения полярных и неполярных функциональных групп на поверхности белка. Кроме этого, растворимость белка определяется составом растворителя, т.е. наличием в растворе других растворённых веществ. Например, некоторые белки легче растворяются в слабом солевом растворе, чем в дистиллированной воде. С другой стороны, увеличение концентрации нейтральных солей может способствовать выпадению определённых белков в осадок. Денатурирующие агенты, присутствующие в растворе, также снижают растворимость белков.
14	Понятие «денатурация белка». Факторы и агенты денатурации биополимеров. Изменение нативных свойств белков после денатурации	Денатурация белков — изменение нативной конформации белковой молекулы под действием различных дестабилизирующих факторов. Аминокислотная последовательность белка не изменяется. Приводит к потере белками их естественных свойств (растворимости, гидрофильности и др.). Обычно денатурация вызывается повышением температуры, действием сильных кислот и щелочей, солей тяжёлых металлов и многозарядных ионов. К физическим факторам могут быть отнесены: температура, действие высокого давления, многократное замораживание и оттаивание, ультразвуковые волны, УФ-лучи, ионизирующая радиация. Эти изменения не затрагивают первичную структуру, однако при этом биологическая активность белка утрачивается. В ряде случаев денатурированный белок в клетке может быть подвергнут ренатурации, т. е. свернут обратно в первоначальную пространственную структуру.
15	Температура денатурации ДНК. Оптическая активность аминокислот и азотистых оснований	При повышении температуры до 70–80ºС полинуклеотидные цепи ДНК расходятся (денатурация ДНК, плавление ДНК), при постепенном охлаждении возможно восстановление двуспиральной структуры в случае наличия комплементарных полинуклеотидных цепей – ренативация ДНК (отжиг ДНК). Денатурацию проводят при температуре 94–95° С. Понижение темпера-туры до 93° С приводит к неполной денатурации и невозможности осуществле-ния ПЦР, повышение до 96° С и выше – к быстрому разрушению фермента. Пе-ред осуществлением ПЦР проводят первоначальную денатурацию матричной ДНК при температуре 94–95° С в течение 4–10 мин.
16	Дайте характеристику метода определения относительной молекулярной массы белка.	Для выражения молекулярной массы белков используют также специальную единицу – дальтон. Дальтон (Да) – единица массы, практически равная массе атома водорода (т.е. 1,0000 по шкале атомных масс). Килодальтон (кДа) – единица массы, равная 1000 дальтон. Масса большинства белков лежит в пределах от 10 до 100 кДа. При определении молекулярной массы белков методами седиментационного анализа используют аналитические ультрацентрифуги (первая ультрацентрифуга была сконструирована в 1923 г. Т. Сведбергом), в которых удается создать центробежные ускорения (g), в 200000 и более раз превышающие ускорение земного притяжения. Обычно

		молекулярную массу вычисляют по скорости седиментации молекул белка или седиментационному равновесию.
17	Что такое двухнитевая ДНК? Какими типом связи соединяются нити друг с другом в молекуле ДНК?:	Нуклеотиды соединены между собой ковалентно в длинные *полинуклеотидные* цепи. Эти цепи в подавляющем большинстве случаев попарно объединяются при помощи водородных связей во вторичную структуру, получившую название *двойной спирали*. Внутри одной цепи ДНК соседние нуклеотиды соединены фосфодиэфирными связями, которые формируются в результате взаимодействия между 3'-гидроксильной (3'—OH) группой молекулы дезоксирибозы одного нуклеотида и 5'-фосфатной группой (5'—PO_3) другого. У подавляющего большинства живых организмов ДНК состоит не из одной, а из двух полинуклеотидных цепей. Эти две длинные цепи закручены одна вокруг другой в виде двойной спирали, стабилизированной водородными связями, образующимися между обращёнными друг к другу азотистыми основаниями входящих в неё цепей. В природе эта спираль, чаще всего, правозакрученная. Направления от 3'-конца к 5'-концу в двух цепях, из которых состоит молекула ДНК, противоположны (цепи «антипараллельны» друг другу). Диаметр двойной спирали составляет от 22 до 24 Å, или 2,2—2,4 нм, длина каждого нуклеотида — 3,3 Å (0,33 нм). В двойной спирали различают малую (12 Å) и большую (22 Å) бороздки.
18	Рестрикционный анализ ДНК	Одним из первых и важнейших из шагов молекулярной биологии стала возможность разрезать молекулы ДНК, причем в строго определенных местах. Этот метод был изобретен при изучении в 1950—1970-е годы такого феномена: некоторые виды бактерий при добавлении в среду чужеродной ДНК разрушали ее, в то время, как их собственная ДНК оставалась невредимой. Оказалось, что они для этого используют ферменты, позднее названные *рестрикционными нуклеазами* или *рестриктазами*. Существует множество видов рестриктаз: к 2007-му году их было известно более 3000. Важным свойством каждого подобного фермента является его способность разрезать строго определенную — *целевую* — последовательность нуклеотидов ДНК. Рестрикционный анализ – изучение ДНК с применением эндонуклеаз рестрикции, то есть ферментов, которые вносят в ДНК двуцепочечный разрыв, но только в тех местах, где встречается специфическая для каждой конкретной рестриктазы последовательность нуклеотидов.
19	Классификация эндонуклеаз рестрикции, различающихся по сайтам узнавания, структуре белка и условиям ферментативной активности	Выделяют три основных типа (или класса) ферментов рестрикции, сайты узнавания для которых могут быть симметричными (палиндромными) и несимметричными: 1. Эндонуклеазы рестрикции первого типа (например, *Eco*K из *Escherichia coli* K12) узнают определённую последовательность нуклеотидов и разрезают двуцепочную молекулу ДНК неподалёку от этой последовательности в произвольной точке, и само место разреза не строго специально. Обладают рестриктазной, метилазной и АТФазной активностями.

		2. Эндонуклеазы рестрикции второго типа (например, *Eco*RI, XbaI) узнают определённую последовательность и разрезают двойную цепь ДНК в определённой фиксированной точке внутри этой последовательности. Эндонуклеазы рестрикции этого типа узнают палиндромные последовательности, которые обладают центральной осью и считываются одинаково в обе стороны от оси симметрии. Не обладают АТФазной активностью. 3. Эндонуклеазы рестрикции третьего промежуточного типа (например, *Eco*PI) узнают нужную последовательность и разрезают двуцепочную молекулу ДНК, отступив определённое число нуклеотидных пар от её конца (или в нескольких точках на разном удалении от сайта узнавания). При этом образуются фрагменты ДНК либо с ровными (тупыми) концами, либо с выступающими (липкими) 5'- или 3'-концами.
20	Свойства изошизомеров и гетероизошизомеров, крупнощепящих и мелкощепящих рестриктаз	Изошизомеры. Существует классификация ферментов рестрикции, основывающаяся на их специфичности к субстрату. Изошизомеры — это рестриктазы с разным происхождением, но одинаковой субстратной специфичностью. Такие рестриктазы могут быть выделены даже из отдаленных таксонов бактерий. Открытие изошизомеров опровергло предположение о строгой таксоноспецифичности рестриктаз, утверждавшее, что участки распознавания для этих ферментов у разных видов микроорганизмов уникальны. Неошизомерами называются рестриктазы, имеющие общий участок распознавания, но разные сайты рестрикции. Например, для ферментов SmaI и XmaI специфична последовательность CCCGGG, но в одном случае разрезание проходит посередине (CCC/GGG), а в другом расщепляется связь между первым и вторым нуклеотидами (C/CCGGG). Гетероизошизомеры. Рестрицирующие эндонуклеазы, выделенные из различных микроорганизмов, которые узнают на ДНК одни и те же последовательности, но производят разрывы в разных точках в пределах того же сайта. Например: XmaI (C↓CCGGG) и SmaI (CCC↓GGG). Большинство рестрицирующих эндонуклеаз класса II узнают последовательности, содержащие от 4 до 6 нуклеотидных пар, поэтому эти ферменты делят на мелко- и крупнощепящие. Мелкощепящие эндонуклеазы узнают тетрануклеотид и вносят в молекулы гораздо больше разрывов, чем крупнощепящие, узнающие последовательность из шести нуклеотидных пар.
21	Палиндромные сайты рестрикции	Последовательности нуклеотидов двуцепочечной ДНК, узнаваемые эндонуклеазами рестрикции II типа (сайты рестрикции) часто представляют собой *палиндромы*. Палиндром – это когда в двух цепях ДНК последовательности одинаковые, но идут в противоположных направлениях. Точки узнавания рестриктазами симметричны относительно поворота на 180ºС, то есть последовательность нуклеотидов слева направо в одной нити ДНК такая же, как справа налево в другой. Палиндромные участки узнавания и разрезания могут быть

		представлены также пятью парами, где средний нуклеотид может быть любым из четырех нуклеотидов (HinfI), Расщепление происходит в фиксированном положении внутри сайта рестрикции или непосредственно вблизи него. При этом различные фрагменты вызывают образование как липких, так и тупых концов на фрагментах ДНК.
22	Типы ферментов и использование их в генной инженерии при картировании геномов, клонировании генов, генотипировании в качестве «молекулярных ножниц».	Ферменты, используемые для манипуляций с фрагментами ДНК условно можно разделить на следующие группы: Гидролазы-специфически расщепляют ДНК, Наиболее важными гидролазами в генной инженерии являются эндонуклеазы рестрикции . При этом одни рестриктазы расщепляют цепи ДНК симметрично, и на концах фрагментов образуются "тупые" концы. Другие рестриктазы вносят разрывы нессиметрично, так что на концах полученных фрагментов образуются короткие одноцепочечные участки - так называемые "липкие" концы. Лигазы – соединяют фрагменты ДНК, Чаще всего используется ДНК- лигаза. Этот фермент относится к системе репарации клетки и служит для сшивания разрывов в одно- и двухцепочечных молекулах ДНК. ДНК-лигаза может сшивать фрагменты как с "липкими", так и с "тупыми" концами. Синтетазы – достраивают недостающую цепь ДНК на одноцепочечной матрице ДНК или РНК, Из этих ферментов чаще используется ДНК-полимераза I и обратная транскриптаза.
23	Метод оценки рестрикционного анализа.	Физическое картирование обеспечивается в основном методом рестрикционного картирования, которое часто сочетается с методом саузерн-блот гибридизации. Метод рестрикционного анализа заключается в следующем: Выделяется чистая геномная (хромосомная) ДНК бактерии и обрабатывается эндонуклеазами рестрикции по отдельности каждой, попарно, по несколько в различных сочетаниях. Длины полученных рестриктных фрагментов анализируются с помощью гель-электрофореза. Методом перебора с учетом всех вариантов фрагментов распределяем сайты распознавания эндонуклеазами рестрикции на молекуле ДНК. Каждый процесс индивидуален.
24	Электрофорез белков и нуклеиновых кислот	Основные типы электрофореза. *Рутинный электрофорез.* Традиционная и наиболее широко используемая клиническая лабораторная техника для разделения белков и нуклеиновых кислот. *Электрофорез с помощью акриламида* (также известного как ПАГЭ) обычно используется для разделения белков на основе молекулярного размера и соотношения заряда и массы. С помощью вертикальных плит или геля, встроенных в вертикальные стержни или цилиндры, исследователи могут отделить ДНК из 100 пар оснований или меньше и проанализировать отдельные белки. *Капиллярный электрофорез* осуществляется в капиллярах субмиллиметрового диаметра (т.е. в чрезвычайно тонких капиллярных трубках из плавленого кремнезема с внутренним диаметром от 25 до 100 мм) и сочетает в себе электрофорез и высокоэффективную жидкостную хроматографию для облегчения разделения анализируемых веществ. *Изоэлектрическая фокусировка (ИЭФ).* Если нужно разделить

		амфотерные соединения (например, белки) с более высоким разрешением, используют химические инфузионные гели для создания градиента pH по всей поверхности геля и применяет чрезвычайно высокое напряжение для облегчения миграции белковых молекул до точки, где их чистый заряд равен нулю (изоэлектрическая точка). *Иммунофиксационный электрофорез Электрофорез импульсного полевого геля (PFGE)* эффективно разделяет фрагменты ДНК, применяя электрический ток, который постоянно меняет направление на гелевой матрице.
25	Принципы метода электрофоретического разделения фрагментов и молекул биополимеров	Физический принцип метода заключается в следующем. Находящиеся в буферном растворе макромолекулы обладают некоторым суммарным электрическим зарядом, величина и знак которого зависят от pH среды. Если через этот раствор, заключенный в канал из изолирующего материала, например стеклянную трубку, начать пропускать электрический ток, то вдоль канала установится определенный градиент напряжения, т. е. сформируется электрическое поле. Его напряженность измеряется разностью потенциалов по концам рабочего канала (или его участка), отнесенной к его длине (В/см). Под действием поля макромолекулы в соответствии со своим суммарным зарядом мигрируют в направлении катода или анода, причем их трение об окружающую среду ограничивает скорость миграции. В зависимости от величины заряда и размеров молекулы приобретают разные скорости, и в этом — сущность процесса электрофореза. Постепенно исходный препарат, состоявший из различных молекул, разделяется на зоны одинаковых молекул, мигрирующих с одной и той же скоростью. В современных приборах рабочий канал заполняют гелем, наличие сетки которого вносит важную дополнительную деталь в электрофоретическую миграцию молекул
26	Применение в методе электрофореза интеркалирующих флуоресцентных красителей, маркеров молекулярной массы	Интеркалирующие красители используются для неспецифического детектирования продуктов ПЦР. При взаимодействии с двухцепочеными ДНК их флуоресценция значительно возрастает. Наиболее распространенными интеркалирующими красителями являются этидиум бромид и SYBR Green I. Они имеют ряд недостатков: высокая фоновая флуоресценция, низкая температурная стабильность и ингибирование ПЦР. К принципиальным недостаткам можно отнести влияние концентрации красителя на оптимальную температуру гибридизации праймеров и температуру плавления ампликонов. Красители следующих поколений (YO-PRO-1, SYBR® Gold, SYTO, BEBO, BOXTO и EvaGreen) разрабатывались для нивилирования этих недостатков. Этидиум бромид - это интеркалирующий краситель, который широко используется в лаборатории молекулярной биологии для визуализации ДНК в методе агарозного гель-электрофореза. Спектр поглощения имеет максимум на 210 нм и 285 нм, максимум флуоресценции приходится на 605 нм. Такие спектральные характеристики оказались очень удобны для визуальной оценки результатов агарозного гель-электрофореза. Ультрафиолетовый спектр невидим для глаз наблюдателя, а флуоресценция приходится на видимую область.

27	Идентификация фрагментов ДНК и РНК методами гибридизации в геле	Идентификация фрагментов ДНК и РНК методами гибридизации в геле является либо конечным этапом диагностики, либо необходимым элементом дальнейшего анализа. Для идентификации и выделения, интересующих исследователя клонов бактерий с химерной ДНК разработан метод гибридизации в бактериальных колониях. Для этого на многочисленные колонии бактерии, выращенные на твердой среде, сначала накладывают нитроцеллюлозный фильтр. Часть бактерий прилипает к фильтру. После лизиса клеток, денатурации и фиксирования ДНК фильтр инкубируют в растворе с радиоактивно меченым зондом. По окончании гибридизации фильтр отмывают от избытка зонда и выявляют образовавшийся меченый гибридный комплекс путем контакта с рентгеновской пленкой. Сравнивая положение пятна на радиоавтографе с положением колоний на чашке, выбирают ту из них, которая дала положительный сигнал.
28	Анализ полиморфизма длин рестрикционных фрагментов	Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ) — способ исследования геномной ДНК путём разрезания ДНК с помощью эндонуклеаз рестрикции и дальнейшего анализа размеров образующихся фрагментов (рестриктов) путём гель-электрофореза (электрофореза ДНК). При использовании данного исследования получаются различные результаты от различных образцов, и при помощи ПДРФ можно идентифицировать некоторые различия в последовательности нуклеотидов ДНК, в случае, когда они располагаются в сайте рестрикции. Ввиду того, что технологии секвенирования ДНК могут охарактеризовать ДНК очень точно, ПДРФ был разработан как первый и дешёвый метод для массового применения. Анализ разнообразия ПДРФ является важным инструментом в картировании генома, локализации генов, ответственных за генетические заболевания, определения риска заболевания, получения генетических отпечатков и определения родства.
29	Денатурирующий градиентный гель-электрофорез	Денатурирующий градиентный гель-электрофорез (DGGE) - метод, с помощью которого фрагменты частичных 16S-рДНК-амплифицированных фрагментов одинаковой длины, но разной последовательности могут быть разрешены электрофоретически из-за их различного поведения плавления в гелевой системе, содержащей градиент денатурантов. Это форма электрофореза, при которых для денатурации образца при его перемещении по акриламидному гелю используется химический градиент. DGGE разделяет гены одинакового размера на основе их различной денатурирующей способности, которая определяется последовательностью их пар оснований. Денатурирующий градиентный гель-электрофорез (DGGE) проводится путем нанесения небольшого образца ДНК (или РНК) на гель для электрофореза,содержащий денатурирующий агент.
30	Методы гибридизации при идентификации биомолекул.	Метод молекулярной гибридизации (ДНК-гибридизация, ДНК-зонды) основан на свойстве генетического материала образовывать двойную спираль с комплементарно соединенными азотистыми основаниями. Если при этом взяты

	Саузерн-блоттинг, Вестерн-блоттинг	цепочки молекулы ДНК из различных источников, то говорят о гибридизации, например при отжиге ДНК и РНК. Гибридизацию можно осуществлять в растворе или на фильтре (капроновом или нитроцеллюлозном). При этом один из препаратов ДНК иммобилизуют на нитроцеллюлозных фильтрах, на которых молекула ДНК адсорбируется. Фильтры с адсорбированной одноцепочечной ДНК обрабатывают таким образом, чтобы предотвратить дальнейшую адсорбцию одноцепочечных молекул. Для идентификации гена молекулу ДНК генома расщепляют с помощью ферментов рестриктаз на куски размером примерно по 15-20 тысяч пар нуклеотидов. Расщепленный таким образом геном подвергается электрофоретическому фракционированию в агарозном геле. После этого фракции ДНК денатурируют нагреванием и переносят из агарозного геля на нитроцеллюлозный фильтр, где их иммобилизуют. Процесс переноса ДНК напоминает промокание **(**блоттинг) **и** называется методом *блоттинга по Саузерну***.** Иммобилизованную таким образом ДНК можно гибридизовать **н**а месте с радиоактивным зондом. Со специфическим зондом будут гибридизироваться только комплементарные ему фрагменты. *Вестерн-блоттинг* — аналитический метод, используемый для определения в образце специфичных белков. На первом этапе используют электрофорез белков в полиакриламидном геле для разделения денатурированных полипептидов по длине (как правило, в присутствии SDS) или по трехмерной структуре белка (в нативном состоянии). Далее белки переносят на нитроцеллюлозную или PVDF-мембрану, затем детектируют с использованием антител, специфичных к заданному белку. При проведении вестерн-блоттинга можно использовать все те же ферменты и субстраты, что и в ИФА.

Тестовые вопросы по дисциплине

Вопрос 1. Понятие «липкие концы» в молекуле ДНК применительно к генетической инженерии отражает:

а) комплементарность нуклеотидных последовательностей

б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов

в) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей

г) гидрофобное взаимодействие липидов.

Вопрос 2. Поиск новых рестриктаз для использования в генетической инженерии объясняется:

а) различиями в каталитической активности

б) различным местом воздействия на субстрат

в) видоспецифичностью

г) высокой стоимостью.

Вопрос 3. Успехи генетической инженерии в области создания рекомбинантных белков больше, чем в создании рекомбинантных антибиотиков, что объясняется:

а) более простой структурой белков

б) трудностью подбора клеток хозяев для биосинтеза антибиотиков

в) большим количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков

г) проблемами безопасности производственного процесса.

Вопрос 4. Фермент лигаза используется в генетической инженерии поскольку:

а) скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина

б) катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина

в) катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена с ДНК вектора

г) катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане.

Вопрос 5. Пептидные связи имеются в молекуле

а) РНК

б) ДНК

в) АТФ

г) белка

д) жира

Вопрос 6. Пептидная связь замыкается между атомами:

а) углерода и углерода

б) углерода и кислорода

в) углерода и азота

г) азота и азота

Вопрос 7. Дисульфидные связи участвуют в образовании

а) первичной структуры белка

б) вторичной структуры белка

в) третичной структуры белка

г) четвертичной структуры белка

Вопрос 8. Главной структурой, определяющей все свойства белков является

а) первичная

б) вторичная

в) третичная

г) четвертичная

Вопрос 9. Какой метод больше всего подходит для разделения смеси основных и кислых белков?

а) дифференциальное ультрацентрифугирование

б) хроматография

в) электрофорез

г) гель-фильтрация

Вопрос 10. Пептид, состоящий только из остатков диаминокарбоновой кислоты – лизина (полилизин) будет:

а) хорошо растворим в воде и при электрофорезе двигаться к положительному полюсу

б) хорошо растворим в воде и при электрофорезе двигаться к отрицательному полюсу

в) нерастворим в воде и при электрофорезе оставаться на старте.

Вопрос 11. Важнейшие функции белков в клетке:

а) информационная и регуляторная

б) строительная и ферментативная

в) энергетическая и строительная

Вопрос 12. Что является функцией РНК

а) регуляция процессов в клетке

б) участие в синтезе белка

в) ускорение химических реакций

Вопрос 13. Укажите верное утверждение термина «фолдинг» - это::

а) процесс жизни молекулы белка от биосинтеза до отмирания

б) этапы «жизни» белка.

в) укладка белка в свою естественную (нативную) форму после биосинтеза полипептидной цепи

г) процесс денатурации белка.

Вопрос 14. Какого типа фибриллярных белков не существует?

а) коллагеновые

б) глобиновые

в) альфа-кератины

г) бета-кератины

Вопрос 15. Две нити молекулы ДНК соединяются друг с другом следующим типом связи:

а) ковалентной

б) водородной

в) пептидной

г) дисульфидной

Вопрос 16. Какие изменения в триплете вызовут наименьшее влияние на молекулу белка

а) замена первых нуклеотидов в триплетах

б) замена вторых нуклеотидов в триплетах

в) замена третьих нуклеотидов в триплетах

Вопрос 17. В зависимости от природы носителя различают:

а) жидкостный (свободный)

б) смешанный

в) колоночный

г) зональный

Вопрос 18. Укажите правильное результат структуры нуклеиновых кислот при электрофореза в агарозе:

а) нативная двунитевая молекула ДНК имеет более жесткую структуру (палочкообразную) и движется медленнее

б) нативная двунитевая молекула ДНК имеет более жесткую структуру (палочкообразную) и движется быстрее

в) нативная однонитевая молекула ДНК имеет нежесткую структуру (палочкообразную) и движется медленнее

г) кольцевые ДНК бактерий (плазмидная) в нативном состоянии имеют структуру кольца, свернутого в «жгут», что увеличивает ее компактность (I форма), движется быстрее

д) «жгут» разворачивается, превращаясь в кольцо, если в одной из двух цепей имеется единичный разрыв в сахаро-фосфатной цепи, (II форма), движется медленнее

е) Форма III (линейная) ДНК движется быстрее

Вопрос 19. Для разделения и изучения молекулярной структуры белков используют метод ступенчатого электрофореза, характеризующийся:

а) полимеризацией на пластине одного геля

б) полимеризацией на пластине двух гелей

в) разделение белков только по их общему электрическому заряду

г) разделение белков по их общему электрическому заряду и по их молекулярной массе

д) возможностью разделение белков только по их молекулярной массе

Вопрос 20. Электрофоретическую подвижность белков (Rf') исследуют:

а) в полиакриламидном геле (ПААГ)

б) в альгинатном

в) в агарозном геле

г) в целлюлозе

Вопрос 21. Для однозначного определения молекулярной массы белка по скорости его миграции при электрофорезе полипептидную цепочку распрямляют обработкой раствора белков:

а) раствора хлорида натрия

б) раствором трихлоруксусной кислоты

в) трехкратным додецилсульфата натрия

д) раствором ферментов протеаз

Вопрос 22. При денатурации происходит нарушение нативной конформации белков в результате:

а) разрыва слабых ионных связей

б) разрыва водородных связей

в) разрыва гидрофобных взаимодействий

г) разрыва пептидных связей

Вопрос 23. Белки, способные узнавать частично денатурированные белки и, связываясь с ними, восстанавливать их нативную конформацию или транспортировать их в лизосомы, называются:

а) прионы

б) альбумины
в) гистоны
д) шапероны

Вопрос 24. *Инфекционные агенты белковой природы, вызывающие изменение конформации своего клеточного аналога, имеет в основном b-складчатую структуру, называются:*

а) прионы
б) альбумины
в) гистоны
д) шапероны

Вопрос 25. Для высаливания белков используют:

а) соли щелочноземельных металлов
б) сахароза
в) кислоты
г) соли тяжелых металлов

26. Для очистки раствора белка от низкомолекулярных примесей используют:

а) высаливание
б) диализ
в) электрофорез
г) ультрацентрифугирование

Вопрос 27. Диаминомонокарбоновой кислотой является:

а) лейцин
б) лизин
в) серин
г) глицин

Вопрос 28. Метод аффинной хроматографии основан на … белков

а) амфотерности
б) способности к ионизации
в) величине молекулярной массы
г) специфическом взаимодействии с лигандами

Вопрос 29. Конформация полипептидной цепи, стабилизируемая разнообразными связями между радикалами аминокислот, является … структурой

а) первичной
б) вторичной
в) третичной
г) четвертичной

Вопрос 30. Белки-шапероны играют важную роль:

а) в процессе синтеза белков на рибосомах как катализаторы
б) в формировании третичной и четвертичной структур во время синтеза белка
в) в узнавании частично денатурированных белков и их восстановлении в нативную конформацию
г) транспортировать их в лизосомы для дальнейшего гидролиза.

Ключ к тестовым заданиям:

№ Вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	а	б, в	в	б	г	в	в, г	а	в	в
№ вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	б	б	а, в	б	б	а	а, г	а, г, е	б, г	а
№ вопроса	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	в	а, б, в	д	а	а	б	б	г	б	б, в, г

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) – *оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)*	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 16 – 23 тестовых вопроса.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) – *оценивается по шкале 80-92 балла (оценка «хорошо»)*	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 24 – 27 тестовых вопроса.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – *93-100 баллов (оценка «отлично»)*	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 28 – 30 тестовых вопроса.