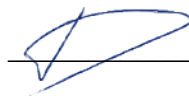


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa79172800da907b3559c69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от «29» февраля 2024 г. № 7
Заведующий кафедрой



Васильев Н.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Молекулярная биология

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль: Биомедицинские технологии

Мытищи
2024

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	23

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК 3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
ДПК 2 Способен к участию в мероприятиях по мониторингу потенциально опасных биообъектов с помощью молекулярно-биологических и биотехнологических методов.	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК 3	Пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> 1. основные современные методы молекулярной биологии; 2. основы биотехнологических и биомедицинских производств и молекулярного моделирования <i>Уметь:</i> 1. использовать основные современные методы молекулярной биологии в профессиональной деятельности	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устных ответов на вопросы, тестирования, защиты выполненных лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки, выполнения контрольного задания	41–60 баллов Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания выполнения лабораторной работы, в том числе в форме практической подготовки Шкала оценивания выполнения контрольного задания
	Продвинутый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> 1. основные современные методы молекулярной биологии; 2. основы биотехнологических и биомедицинских производств и молекулярного моделирования	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устных ответов на вопросы, тестирования, защиты выполненных лабораторных работ, в том числе в форме	61–100 баллов Шкала оценивания опроса Шкала оценивания доклада

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			<i>Уметь:</i> 1. использовать основные современные методы молекулярной биологии в профессиональной деятельности <i>Владеть:</i> 1. современными методами генной инженерии, молекулярной биологии 2. навыками применения основных методов генетического и молекулярного анализа в лабораторных и производственных условиях	практической подготовки, выступления с докладом и презентацией по выбранной теме, подготовки реферата, выполнения контрольного задания	Шкала оценивания выполнения лабораторной работы, в том числе в форме практической подготовки Шкала оценивания презентации Шкала оценивания реферата Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания выполнения контрольного задания
ДПК 2	Пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> 1. молекулярно-биологические и биотехнологические методы определения потенциально опасных биологических объектов; 2. взаимосвязи обменов различных классов	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устных ответов на вопросы, тестирования, защиты выполненных лабораторных работ, в том числе в форме	41–60 баллов Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			органических соединений в организме и уровне регуляции обмена веществ <i>Уметь:</i> 1. применять научные знания в области молекулярной биологии для решения профессиональных задач; 2. осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современной биохимии, молекулярной биологии и биорганической химии	практической подготовки, выполнения контрольного задания	Шкала оценивания выполнения лабораторной работы, в том числе в форме практической подготовки Шкала оценивания выполнения контрольного задания
	Продвинутый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> 1. молекулярно-биологические и биотехнологические методы определения потенциально опасных биологических объектов; 2. взаимосвязи обменов различных классов органических соединений в организме и уровне регуляции обмена веществ <i>Уметь:</i> 1. применять научные знания в области молекулярной биологии для решения профессиональных задач; 2. осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устных ответов на вопросы, тестирования, защиты выполненных лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки, выступления с докладом и презентацией по выбранной теме, подготовки реферата, выполнения контрольного задания	61–100 баллов Шкала оценивания опроса Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы, в том числе в форме практической подготовки Шкала

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			современной биохимии, молекулярной биологии и биоорганической химии <i>Владеть:</i> 1. практическими навыками биохимических исследований для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами с применением современного биохимического оборудования 2. навыками мониторинга потенциально опасных биообъектов с помощью молекулярно-биологических и биотехнологических методов		оценивания презентации Шкала оценивания реферата Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания выполнения контрольного задания

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания выполнения порогового уровня освоения дисциплины (вовлеченность в учебный процесс на занятиях) (макс. 16 баллов)

Вид работы	Шкала оценивания	Кол-во баллов
Посещение лекций и работа на лабораторных занятиях, выполнение заданий по программе дисциплины.	Посещение 90-100% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в полилоге, дискуссии, качественное выполнение всех предусмотренных программой заданий.	15-16
	Посещение 70-90% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в обсуждении вопросов темы, качественное выполнение 75-90% предусмотренных программой заданий.	11-14
	Посещение 50-70% занятий по всем темам дисциплины, нерегулярная работа в рамках занятия, выполнение (с рядом недочётов) примерно половины всех предусмотренных программой заданий.	8-10
	Посещение менее 50% занятий по всем темам дисциплины, студент пассивен при обсуждении вопросов темы, не участвует в дискуссии, выполнение заданий фрагментарное, не соответствующее требованию преподавателя, при выполнении задания допущены ошибки.	0-7

Шкала оценивания опроса (макс. 10 баллов)

Показатель	Балл
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины	2
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует удовлетворительное знание терминологии дисциплины	1
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины	0

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы (в том числе в форме практической подготовки) и заполнения лабораторного журнала (макс. 12 баллов)

Критерии оценивания	Балл
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы;	2
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена	1

существенная ошибка	
Работа не выполнена	0

Шкала оценивания доклада

(макс. 4 балла)

Показатель	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, магистрант в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	2
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	1
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	0

Шкала оценивания презентации

(макс. 4 балла)

Показатель	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .	2
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).	1
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично.	0

Шкала оценивания реферата

(макс. 4 балла)

Критерии оценивания	Балл
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	4
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения	2-3
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на	1

вопросы	
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0

Шкала оценивания контрольного задания

(макс. 10 баллов)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Задание выполнено полностью правильно, иллюстрируется примерами, материал изложен на высоком научном уровне, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом и терминологией дисциплины.	8-10
Задание выполнено с незначительными ошибками и/или не иллюстрируется примерами, материал изложен на высоком научном уровне, но изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом и терминологией дисциплины.	6-7
Задание выполнено правильно не менее, чем на половину или содержит существенные ошибки, изложенный материал не иллюстрируется примерами, материал изложен на высоком научном уровне, изложение материала непоследовательно и фрагментарно, студент показал недостаточно уверенное владение материалом и терминологией дисциплины.	3-5
Задание не выполнено или при выполнении допущено большое количество грубых ошибок, студент не владеет материалом и терминологией дисциплины.	0-2

Шкала оценивания тестирования

(макс. 10 баллов)

Процент правильных ответов	Баллы
80-100%	9-10
60-80%	7-8
40-60%	5-6
20-40%	3-4
0-20%	0-2

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

ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической

программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.

Знать:

1. основные современные методы молекулярной биологии;
2. основы биотехнологических и биомедицинских производств и молекулярного моделирования.

Уметь:

1. использовать основные современные методы молекулярной биологии в профессиональной деятельности.

ДПК-2 Способен к участию в мероприятиях по мониторингу потенциально опасных биообъектов с помощью молекулярно-биологических и биотехнологических методов.

Знать:

1. молекулярно-биологические и биотехнологические методы определения потенциально опасных биологических объектов;
2. взаимосвязи обменов различных классов органических соединений в организме и уровни регуляции обмена веществ.

Уметь:

1. применять научные знания в области молекулярной биологии для решения профессиональных задач;
2. осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современной биохимии, молекулярной биологии и биоорганической химии.

Знания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-3 и ДПК-2 на пороговом уровне

Примерные вопросы для письменных и устных опросов:

1. Перечислите основные теоретические и практические задачи современной молекулярной биологии.
2. Какова роль отечественных ученых в изучении структуры нуклеиновых кислот и молекулярной организации вирусов и фагов?
3. Почему работы Дж. Уотсона и Ф. Крика расцениваются как революционные в современной биологии?
4. Перечислите основные физические методы, используемые в молекулярной биологии. Какие параметры структуры биополимеров и органелл клетки изучаются данными методами?
5. Как используется в молекулярной биологии культура клеток, гибридные клетки и бесклеточные системы?
6. Перечислите основные методы технологии получения рекомбинантных ДНК. Кем были разработаны принципы молекулярного клонирования?
7. Назовите основные ферменты, используемые в генетической инженерии, и укажите реакции, которые они катализируют.
8. Какие типы рестриктаз вам известны и как они используются в генетической инженерии?
9. Что представляют собой плазмиды? Какие свойства плазмид используются в генетической инженерии?
10. На чем основан метод гибридизации нуклеиновых кислот? Что представляет собой ДНК-зонды?

11. Изобразите в виде схемы процесс получения генов с использованием обратной транскриптазы.
12. Что представляет собой полимеразная цепная реакция и каковы возможности ее практического использования?
13. Какие методы определения первичной структуры ДНК вам известны? В чем состоит принцип этих методов? Как получают библиотеки генов и библиотеки кДНК?
14. Каковы в настоящее время успехи в области изучения геномов прокариот и эукариот?
15. Изобразите схему получения гормона роста методами генетической инженерии.
16. В чем состоят основные отличия структуры геномов про- и эукариот?
17. Каковы особенности генетического кода митохондрий?
18. Какие ДНК-содержащие вирусы и фаги вам известны?
19. Какие виды подвижных генетических элементов вы знаете и каковы характерные особенности их строения?
20. Назовите известные вам виды регуляторных последовательностей эукариотических геномов.
21. Какие виды генетической рекомбинации вы знаете?
22. Каковы современные представления о структуре хроматина?
23. Перечислите известные виды повреждений структуры ДНК. Какие факторы способны вызывать мутации в ДНК?
24. Приведите схему строения оперонов бактерий и объясните функции их основных элементов
25. Что представляют собой аутосплайсинг и альтернативный сплайсинг?
26. Представьте в виде схемы цикл развития ВИЧ. К какой группе вирусов он относится? Каковы перспективы борьбы со СПИДом?
27. Каковы особенности структуры онкогенных вирусов? Приведите примеры онкогенов и онкобелков.
28. Что вам известно о механизмах ракового перерождения клеток?
29. Что представляет собой апоптоз и каково его биологическое значение?
30. В связи с чем укорачиваются хромосомы эукариот при каждой последующей репликации?
31. Какие механизмы обеспечивают точность трансляции?
32. Как осуществляется транспорт белка через мембрану?
33. Какие ферменты принимают участие в нейтрализации активных форм кислорода?

Примерные варианты контрольных заданий

1. Методы молекулярной биологии. ПЦР, принцип метода. Организация лаборатории.
2. Методы определения первичной структуры ДНК.
3. Определение первичной структуры белков.
4. Использование принципа комплементарности в гибридизации нуклеиновых кислот. ДНК-зонды и их применение.
5. РНК-содержащие вирусы. Структура и цикл развития ВИЧ.
6. ДНК-содержащие вирусы и фаги. Особенности структуры геномов фагов φX 174 и λ. Вирусы гепатита.

7. Особенности структуры геномов и генов бактерий. Перенос генетического материала у бактерий.
8. Структура геномов эукариот. Уникальные и повторяющиеся гены. Сателлитная ДНК. Структура хроматина и ее связь с функциональной активностью генома. ДНК-связывающие домены в белках, их типы.
9. Некодирующая ДНК. Роль в молекулярной эволюции. Особенности структуры ДНК клеточных органелл (митохондрий и хлоропластов).
10. Ферменты и белковые факторы, участвующие в репликации ДНК. Строение, функции и механизм действия ДНК-теломераз.
11. Регуляторные элементы генома эукариот. Энхансеры и регуляция транскрипции.
12. Подвижные генетические элементы прокариот. Мобильные диспергированные гены эукариот.
13. Особенности структуры генома человека. Программа «Геном человека». Задачи геномики и протеомики. Наследственные заболевания и их диагностика.
14. Молекулярные механизмы генетической рекомбинации. Сайт-специфическая рекомбинация.
15. Повреждения ДНК, их классификация и причины их возникновения. Активные формы кислорода, их возникновение и воздействие на структуру ДНК. Ферментные системы, участвующие в связывании АФК.
16. Механизмы репарации ДНК. Прямая и эксцизионная репарация. SOS-репарация. Ферментные системы, участвующие в репарации.
17. Индукция и механизмы апоптоза. Раковое перерождение клеток.
18. Онкогены, онкобелки и возможные механизмы их действия.
19. Ферменты, используемые в генетической инженерии. Ревертаза, рестриктазы, ДНК-полимеразы. Фрагмент Кленова.
20. Векторы молекулярного клонирования, их разнообразие и использование в генетической инженерии. Плазмиды, их свойства и использование в генетической инженерии.
21. Получение рекомбинантных ДНК и их клонирование в клетках бактерий.
22. ОТ. Открытие, применение. Синтез генов с использованием обратной транскриптазы.
23. Химический синтез генов и геномов. Работы Х.-Г. Корана и К. Вентера.
24. Ферменты небелковой природы: каталитически активные антитела (абзимы), рибозимы, гибридозимы. Перспективы их применения.
25. Методы генетической инженерии. Получение инсулина, соматотропина, эритропоэтина, супероксиддисмутазы, моноклональных антител.

Примерные задания лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки

1. Получение белковых экстрактов из тканей животных и растений
2. Определение концентрации белка по методу Лоури и Брэдфорд
3. Диализ белков
4. Электрофоретическое разделение белков в ПААГ
 - 1) Приготовление гелей для электрофореза
 - 2) Проведение электрофореза в ПААГ
 - 3) Анализ электрофореграмм

5. Полимеразная цепная реакция
 - 1) Выделение ДНК
 - 2) Амплификация выделенных фрагментов ДНК
 - 3) Визуализация продуктов амплификации и анализ электрофореграмм
6. Гель-фильтрация белков. Определение молекулярных масс белков

Примерные варианты тестовых заданий

Тест 1

1. К методам молекулярной клинической диагностики относятся все, кроме:
 - 1) полимеразная цепная реакция
 - 2) гибридизация нуклеиновых кислот
 - 3) секвенирование ДНК
 - 4) рестрикционный анализ
 - 5) бактериологический посев
2. Какой естественный процесс существования клетки лежит в основе ПЦР:
 - 1) транскрипция
 - 2) трансляция
 - 3) репликация
 - 4) сплайсинг
3. Молекулярно-генетическими маркерами для внутривидового типирования микроорганизмов являются:
 - 1) специфические сайты для эндонуклеаз
 - 2) плазмиды
 - 3) специфические последовательности ДНК, тестируемые с помощью зондов
 - 4) повторяющиеся последовательности ДНК
 - 5) конформационные изменения однонитевой ДНК (SSCP)
 - 6) всё перечисленное
4. Основными инструментами для генетического конструирования являются:
 - 1) протеазы
 - 2) изомеразы
 - 3) рестриктазы
 - 4) трансферазы
5. При калибровке автоматических дозаторов масса одного миллилитра дистиллированной воды
 - 1) 1 г
 - 2) 1000 ± 5 мг
 - 3) зависит от метода дистилляции
 - 4) зависит от температуры
6. Прибор для проведения полимеразной цепной реакции и других термоциклических процессов называется:
 - 1) амплификатор;
 - 2) вортекс;
 - 3) трансиллюминатор;
 - 4) центрифуга
7. Для точного измерения величины водородного показателя раствора используют:
 - 1) спектрофотометр;
 - 2) pH-метр;
 - 3) пикнометр;
 - 4) флуориметр.
8. Процесс узнавания т-РНК своей аминокислоты называется
 - 1) сплайсинг

- 2) процессинг
 - 3) рекогниция
 - 4) трансляция
 9. Механизм преобразования пре-мРНК
 - 1) вырезаются все интроны, а экзоны сшиваются
 - 2) вырезаются все экзоны, а интроны сшиваются
 - 3) экзоны меняются местами с интронами
 - 4) мРНК становится длиннее проматричной
 10. Промотор – это
 - 1) участок ДНК, регулирующий работу оперона
 - 2) участок ДНК, опознаваемый РНК-полимеразой
 - 3) участок ДНК, прекращающий движение РНК-полимеразы
 - 4) участок ДНК, отделяющий оператор от структурных генов
 11. Подберите к каждой аминокислоте соответствующее свойство радикала.

1) Фен	А. Гидрофильный с анионной группой
2) Цис	Б. Гидрофильный с катионной группой
3) Сер	В. Гидрофобный
4) Глу	Г. Полярный незаряженный
5) Арг	
- Ответ: 1В, 2Г, 3Г, 4А, 5Б
12. Выберите один неправильный ответ.
Гидрофобные радикалы аминокислот чаще всего располагаются:
 - 1) Внутри глобулярных цитозольных белков
 - 2) В местах контактов протомеров олигомерных белков
 - 3) На поверхности цитозольных белков
 - 4) На поверхности интегральных мембранных белков
 - 5) В активном центре белков
 13. Выберите один неправильный ответ.
Шапероны:
 - 1) Являются глобулярными белками
 - 2) Связываются с частично денатурированными белками
 - 3) Облегчают разрушение частично денатурированных белков
 - 4) Находятся во всех отделах клетки
 - 5) Их синтез усиливается при стрессовых воздействиях
 14. Что общего между нативной и денатурированной рибонуклеазой:
 - 1) Первичная структура
 - 2) Конформация
 - 3) Строение активного центра
 - 4) Межрадикальные связи
 - 5) Функция
 15. Выберите один неправильный ответ.
Белки денатурируют в результате:
 - 1) Действия протеолитических ферментов
 - 2) Повышения температуры
 - 3) Изменения pH
 - 4) Действия солей тяжелых металлов
 - 5) Воздействия мочевины
 16. Выполните «цепное» задание.
 - а) в формировании третичной структуры ДНК принимают участие:
 - 1) ТАТА-фактор
 - 2) Гистоны
 - 3) SSB-белки

б) эти белки имеют суммарный заряд:

- 1) Положительный
- 2) Отрицательный
- 3) Нейтральный

в) заряд обусловлен присутствием в белке большого количества:

- 1) Глу, Асп
- 2) Лиз, Арг
- 3) Лей, Фен

г) эти белки входят в состав:

- 1) Рибосом
- 2) Нуклеосом
- 3) Репликативного комплекса

д) образование этих структур способствует:

- 1) Репликации
- 2) Компактизации ДНК
- 3) Повышению отрицательного заряда ДНК
- 4) Транскрипции

17. Установите соответствие.

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1. Фрагмент цепи ДНК | А. 5'-U-A |
| 2. Содержит пуриновый и пиримидиновый нуклеотиды | Б. 5'-dG-dT |
| 3. Фрагмент цепи РНК | В. Оба динуклеотида |
| 4. Содержит остатки только пуриновых нуклеотидов | Г. Ни один из динуклеотидов |

Ответ: 1Б, 2В, 3А, 4Г

18. Выберите один неправильный ответ.

Молекула мРНК:

- 1) Построена из нуклеозидмонофосфатов
- 2) Имеет поли-А-последовательность на 3'-конце
- 3) Содержит равное количество уридиловых и адениловых нуклеотидов
- 4) На 5'-конце имеет «кэп»
- 5) Образует спирализованные участки

19. Выберите один правильный ответ.

ДНК-лигаза:

- 1) Не входит в состав репликативного комплекса
- 2) Синтезирует фрагменты цепей ДНК
- 3) «Сшивает» фрагменты Оказаки
- 4) Катализирует гидролиз 3',5'-фосфодиэфирной связи
- 5) Активируется ТАТА-фактором

20. Установите соответствие.

- | | |
|-------------|--|
| 1) Пре-тРНК | А. Образуется в ядре |
| 2) тРНК | Б. Синтезируется при участии SSB-белков |
| 3) Обе | В. Содержит специфическую последовательность - ССА на 3'-конце |
| 4) Ни одна | Г. Не содержит антикодоновой петли |

Ответ: 1Г, 2В, 3А, 4Б

21. Выберите один правильный ответ.

Пре-мРНК:

- 1) Представляет собой полный транскрипт гена
- 2) Последовательность триплетов, кодирующих первичную структуру белка
- 3) На 5'-конце имеет поли-А-последовательность
- 4) Связывается с рибосомой в области колпачка
- 5) Выходит из ядра в цитоплазму

22. Выберите один неправильный ответ.

В ходе образования зрелой мРНК происходит:

- 1) Разрыв 3',5'-фосфодиэфирной связи в местах «вырезания» интронов
- 2) Взаимодействие пре-мРНК с мяРНП
- 3) Образование полиА-последовательности на 3'-конце мРНК
- 4) Присоединение к 5'-концу мРНК «кэпа»
- 5) Связывание мРНК с субъединицами рибосом

23. Выберите один неправильный ответ.

В процессе альтернативного сплайсинга:

- 1) Участвуют мяРНП
- 2) Осуществляется построение «кэпа» на 5'-конце
- 3) Происходит гидролиз 3',5'-фосфодиэфирной связи на границе экзон-интрон
- 4) мяРНП «сшивают» экзоны
- 5) Образуются «зрелые» мРНК с разной первичной структурой

24. Энхансер представляет собой:

- 1) Участок ДНК, который может связываться с регуляторным белком и стимулировать транскрипцию
- 2) ДНК-связывающий регуляторный белок
- 3) Не транскрибируемый 5'-концевой участок РНК
- 4) Транскрипционный фактор, связывающийся с РНК-полимеразой
- 5) Ген, кодирующий строение белка, регулирующего транскрипцию

25. В β -цепи одного из вариантов гемоглобина отсутствуют аминокислоты с 92-й по 94-ю.

Это является результатом:

- 1) Альтернативного сплайсинга пре-мРНК гемоглобина
- 2) Делеции 3 нуклеотидов в гене β -цепи гемоглобина
- 3) Делеции со сдвигом рамки считывания
- 4) Образования мРНК гемоглобина, укороченной на 9 нуклеотидов
- 5) Образования терминирующего кодона в положении 93 мРНК гемоглобина

ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.

Владеть:

1. современными методами генной инженерии, молекулярной биологии;
2. навыками применения основных методов генетического и молекулярного анализа в лабораторных и производственных условиях.

ДПК-2 Способен к участию в мероприятиях по мониторингу потенциально опасных биообъектов с помощью молекулярно-биологических и биотехнологических методов.

Владеть:

1. практическими навыками биохимических исследований для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами с применением современного биохимического оборудования;
2. навыками мониторинга потенциально опасных биообъектов с помощью молекулярно-биологических и биотехнологических методов.

Знания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-3 и ДПК-2 на продвинутом уровне

Примерные темы докладов

1. Объект молекулярной биологии.
2. Центральная догма молекулярной биологии.
3. Выбор метода анализа.
4. Оценка применимости метода анализа.
5. Клеточные линии.
6. Применение клеточных культур.
7. Механизмы запрограммированной гибели клеток.
8. Молекулярные механизмы развития опухолей.
9. Противоопухолевые антибиотики.
10. Белки-супрессоры опухолей: клиническое значение.
11. Нерегулируемый клеточный рост: клиническое значение.
12. Организация геномов: семейства гомологичных генов и их характеристика.
13. Структура гена.
14. Гены «домашнего хозяйства» и гены «фоскоши».
15. Эгоистическая ДНК.
16. Нехромосомная ДНК.
17. Ферменты, осуществляющие репликацию у эукариот.
18. Семейства ДНК-полимераз.
19. Прокариотические ДНК-полимеразы.
20. ДНК-полимеразы эукариот.
21. РНК-полимеразы эукариот.
22. Организация генов.
23. Регуляция экспрессии генов.
24. Регуляция клеточного цикла у млекопитающих.
25. Старение клетки.
26. Поверхностные рецепторы клеточных мембран.
27. Механизм трансмембранной передачи сигнала.
28. Основные механизмы деления клетки.
29. Многоядерные клетки: механизм возникновения и биологическое значение.
30. Разнообразие РНК живых организмов.
31. Бактериальная РНК-полимераза.
32. Картирование генов.
33. Геномные библиотеки и картирование геномов.
34. Геном человека.
35. Наследственные заболевания и их диагностика.
36. Секвенирование.

37. Флуоресцентная гибридизация *in situ* (FISH).
38. ДНК-фингерпринтинг.
39. ДНК-футпринтинг.
40. Векторы молекулярного клонирования.
41. Мобильные генетические элементы прокариот.
42. Мобильные генетические элементы эукариот.
43. Характеристика рибозимов (L-19 РНК, РНКазы Р и др.) и катализируемые ими реакции.
44. Белки семейства цитохромы и их роль в организме.
45. Белковая инженерия.
46. Трансгенные животные.
47. Трансгенные растения.
48. Этические аспекты генетической инженерии.
49. Техника безопасности при проведении генно-инженерных манипуляций.
50. Биоинформатика.

Примерные темы презентаций

1. История и методы молекулярной биологии.
2. Этапы развития биотехнологии.
3. Биотехнология сегодня.
4. Эксперимент в генетической инженерии.
5. Достижения и перспективы генетической и клеточной инженерии.
6. Эксперимент О. Эвери, К. Маклеода и М. МакКарти. Доказательство роли ДНК в передаче наследственной информации.
7. Работы А.Н. Белозерского – основоположника молекулярной биологии в России.
8. Работы А.С. Спирина в области структуры рибосом.
9. Маргарет Оукли Дейхофф. Применение математики и вычислительных методов в биохимии. Вклад в развитие биоинформатики.
10. Работы А. Максама и У. Гилберта. Химический метод определения первичной структуры ДНК.
11. Работы Ф. Сенджера. «Плюс-минус» метод.
12. Работы Ф. Сенджера. Метод обрыва цепи.
13. Д. Келл. Работы по функциональной геномике, метаболомике и геному дрожжей.
14. Работы Э. Шарпантье и Д. Дудна в области изучения молекулярных механизмов бактериальной иммунной системы. Редактирование генома с помощью CRISPR/Cas9.
15. Ферменты свободного окисления и их роль в детоксикации ксенобиотиков.
16. Репликация генома ДНК-содержащих вирусов (ДНК→ДНК).
17. Транскрипция генома ДНК-содержащих вирусов (ДНК→РНК).
18. Репликация/транскрипция вирусных геномов, включающая синтез ДНК на РНК-матрице.
19. Репликация/транскрипция геномов РНК-содержащих вирусов (РНК→РНК).
20. Механизм транспозиции ретровирусоподобных ретротранспозонов.
21. Характеристика и способ перемещения LINE- и SINE-элементов.
22. Открытие структуры ДНК.

23. Особенности строения ДНК митохондрий и хлоропластов.
24. Открытие рибосом.
25. Рибосомы про- и эукариот. Полирибосомы.
26. Локализация и упаковка нуклеиновых кислот.
27. Строение и функционирование Ту- элементов дрожжей.
28. Строение и функционирование Ac- и Ds-элементов кукурузы.
29. Полиморфизм одного нуклеотида.
30. Химический синтез генов.
31. Синтез генов с использованием обратной транскриптазы.
32. ДНК-анализ.
33. Белковые и ДНК-чипы.
34. Экспрессия генов.
35. Выключение генов.
36. ДНК-вакцины.
37. Получение гормона роста методами генной инженерии.
38. Получение инсулина методами генной инженерии.
39. Получение интерферонов методами генетической инженерии.
40. Получение рекомбинантных вакцин.
41. Рестриктазы и их использование в генетической инженерии.
42. Усовершенствование штаммов микроорганизмов.
43. Перенос эмбрионов и клонирование животных.
44. Трансгенные животные: методы получения.
45. Генетические фермы и ксенотрансплантация.
46. Трансгенные растения: методы получения.
47. Тканевая инженерия.
48. Генная терапия.
49. Протеомика.
50. Метаболомика и метаболическая инженерия.

Примерные темы рефератов

1. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии.
2. Биотехнология и окружающая среда.
3. Биотехнология в сельском хозяйстве.
4. Биотехнология в медицине.
5. Тенденции развития генной инженерии.
6. Организация исследований по молекулярной биологии в России и за рубежом.
7. Данные, опубликованные в 2005 – 2011 гг. по программе «Геном человека».
8. Проект «Протеом человека».
9. Геномика и протеомика как науки, возникшие на основе молекулярной биологии.
10. Геном вирусов. Молекулярные аспекты вирусных заболеваний человека: гепатиты В, С, грипп, СПИД
11. Особенности генома бактериофагов, позволяющие использовать их в качестве векторов молекулярного клонирования.
12. Механизм интеграции фага лямбда в бактериальную хромосому (сайт-специфическая рекомбинация).

13. Особенности строения плазмид, их применение в качестве векторов молекулярного клонирования.
14. Подвижные генетические элементы эукариот и молекулярная эволюция.
15. Повторяющиеся последовательности генома эукариот.
16. Репарация ДНК и ее виды.
17. Транскрипция у эукариот и ее регуляция. Общая регуляция транскрипции на уровне хроматина.
18. мРНК и генетический код.
19. Концепция «Мир РНК».
20. Индукция и механизмы апоптоза.
21. Определение нуклеотидных последовательностей ДНК.
22. Синтез ДНК и генетическая трансформация клеток бактерий.
23. Геном клеточных органелл эукариот.
24. Обратная транскрипция и ее применение в генетической инженерии.
25. Теломерные повторы в ДНК. ДНК-теломераза.
26. Молекулярные аспекты канцерогенеза.
27. Некодирующие РНК.
28. Механизм сплайсинга пре-мРНК в ядре: определение границ интронов, роль аденилового (А) нуклеотида, находящегося в районе точки ветвления, реакции трансэтерификации.
29. Характеристика сплайсосомы: ее структурные компоненты, механизм функционирования.
30. Аутосплайсинг на примере рРНК тетраимены: инициация процесса, последовательные стадии процесса, ферментативные активности интрона.
31. Расшифровка и особенности генетического кода.
32. РНК-интерференция.
33. Морфология рибосомы.
34. Современные представления о структуре рибосом.
35. Функциональные активности и функциональные участки рибосомы.
36. Молекулярное строение и функциональные компоненты клеточных мембран.
37. Клеточные контакты, межклеточная адгезия и внеклеточный матрикс.
38. Структура и функции внутриклеточных органелл.
39. Органеллы и везикулярный транспорт.
40. Клеточный цикл и деление клетки.
41. Бесклеточные системы трансляции.
42. Регуляция трансляции у прокариот.
43. Регуляция трансляции у эукариот.
44. Котрансляционное сворачивание и трансмембранный транспорт белков.
45. Причины и последствия прионизации белков.
46. Роль ферментов в детоксикации ксенобиотиков.
47. ПЦР-метод и его практическое применение.
48. Методы выделения ДНК. Ферменты, модифицирующие ДНК.
49. Экспериментальные методы системной биологии.
50. Методы получения трансгенных организмов.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Принцип комплементарности и его использование в гибридизации нуклеиновых кислот.
2. Получение лекарственных препаратов при помощи биотехнологии.
3. Получение трансгенных растений: общие принципы, достижения и перспективы).
4. Виды мутаций ДНК и причины их возникновения.
5. Векторы молекулярного клонирования, их разнообразие и использование в генетической инженерии.
6. Структура и цикл развития вируса иммунодефицита человека.
7. Сайт-специфическая рекомбинация.
8. Апоптоз и теория канцерогенеза.
9. Химический синтез генов и геномов. Работы Х.-Г. Корана и К Вентера.
10. Мобильные диспергированные гены эукариот.
11. Получение пептидных гормонов (соматостатин, гормон роста) и интерферонов методами генетической инженерии.
12. Онкогены, онкобелки и возможные механизмы их действия.
13. Современные теории вирусного канцерогенеза.
14. Полимеразная цепная реакция, принцип метода.
15. Схема получения рекомбинантных ДНК и их клонирования в клетках бактерий.
16. Открытие явления обратной транскрипции и его значение для прогресса молекулярной биологии.
17. Синтез генов с использованием обратной транскриптазы.
18. Механизмы репарации ДНК. Прямая и эксцизионная репарация.
19. Молекулярные механизмы апоптоза. Взаимосвязь апоптоза с канцерогенезом.
20. Подвижные генетические элементы прокариот.
21. Молекулярные механизмы генетической рекомбинации.
22. Рестриктазы и их использование в генетической инженерии.
23. Плазмиды, их свойства и использование в генетической инженерии.
24. Ферменты и белковые факторы, участвующие в репликации ДНК.
25. Строение, функции и механизм действия ДНК-теломераз.
26. Механизм сплайсинга. Открытие рибозимов. Аутосплайсинг.
27. Разнообразие видов и структур РНК.
28. РНК как вероятный первичный в эволюции форм жизни биополимер (концепция «мир РНК»).
29. Транскриптоны и их строение. Опероны бактерий, механизмы их репрессии и дерепрессии.
30. Особенности транскрипции у эукариот. Разнообразие белков-регуляторов транскрипции у эукариот и их значение для функционирования промоторов, терминаторов, энхансеров, адапторных элементов и других контролирующих элементов эукариотических геномов.
31. Бесклеточные системы трансляции и перспективы их использования для внеклеточного синтеза белков. Репликазы и их применение в системах искусственного синтеза белка.
32. ДНК-зонды и их применение.
33. Активные формы кислорода, их возникновение и воздействие на структуру ДНК.
34. ДНК-содержащие вирусы и фаги. Особенности структуры геномов фагов фХ 174 и λ. Вирусы гепатита.
35. Наследственные заболевания и их диагностика.
36. Сателлитная ДНК.
37. Изучение молекулярной организации мембран (работы Ю. Овчинникова).
38. Структура геномов эукариот. Уникальные и повторяющиеся гены.
39. Структура хроматина и ее связь с функциональной активностью генома.

40. Регуляторные элементы генома эукариот.
41. Ферменты, используемые в генетической инженерии.
42. ДНК-связывающие домены в белках, их типы.
43. Энхансеры и регуляция транскрипции.
44. Методы определения первичной структуры ДНК.
45. Некодирующая ДНК. Роль в молекулярной эволюции.
46. Особенности структуры геномов и генов бактерий.
47. Особенности структуры генома человека.
48. Задачи геномики и протеомики.
49. Каталитически активные антитела (абзимы). Перспективы их применения.
50. Особенности структуры ДНК клеточных органелл.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Программа освоения дисциплины предусматривает опросы, подготовку докладов и презентаций, рефератов, выполнение лабораторных работ. Требования к оформлению и выполнению всех предусмотренных в рабочей программе дисциплины форм отчетности и критериев оценивания отражены в методических рекомендациях.

Особенность лабораторных работ по дисциплине заключается в работе с реактивами и оборудованием, дискуссионному обсуждению актуальных вопросов. На лабораторных занятиях преподаватель ориентирует студентов на самостоятельность при подготовке и выполнении ими лабораторных работ. Студентам заблаговременно сообщаются содержание и задачи предстоящей работы. При подготовке к лабораторной работе студенты формулируют цель работы, конспектируют ход работы в лабораторный журнал. Полученные в ходе выполнения лабораторной работы результаты студент записывает в лабораторный журнал. Для количественных показателей в лабораторном журнале также должны быть указаны референтные величины и их клинико-диагностическое значение. После выполнения лабораторной работы проводится ее защита – студенты демонстрируют преподавателю результат выполненной работы и доказательства, что полученный ими результат правильный, полностью оформленный лабораторный журнал и отвечают на вопросы преподавателя о проделанной работе. Оформленный лабораторный журнал должен содержать цель работы, перечень необходимого оборудования и реактивов, ход работы, необходимые уравнения реакции, наблюдения и выводы.

Перед началом работ проводится предварительная беседа (актуализация знаний) по изучаемому материалу, к которой обучающиеся готовятся, используя основную и дополнительную рекомендуемую учебную и научную литературу, Интернет-ресурсы.

При подготовке к лабораторным работам нужно прорабатывать каждый изучаемый вопрос, исходя из теоретических положений курса.

Студенты, пропустившие и не отработавшие занятия по соответствующим темам, не допускаются к сдаче экзамена.

Отработка пропущенных лабораторных занятий проводится по расписанию в специально установленные преподавателем часы. Преподаватель проводит беседу с обучающимися по теоретическому материалу занятия, после чего студенты выполняют экспериментальную часть работы. По завершении работы обучающийся представляет заполненный лабораторный журнал, который подписывается преподавателем. За отработанную лабораторную работу максимальный балл не выставляется.

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Доклад делается в устной форме. Объем текста доклада – не более 5 листов формата

А4, размер кегля –14, интервал между строками – 1,5.

Для устного доклада важным является соблюдение регламента (5-7 минут). Кроме того, доклад должен хорошо восприниматься на слух и не должен содержать слишком длинных предложений, сложных фраз и т. п.

Презентация – представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе. Текстовый материал должен быть написан в виде тезисов достаточно крупным кеглем (не менее 24 размера); на одном слайде следует размещать не более 2 объектов и не более 5 тезисных положений; все слайды должны быть оформлены в едином стиле и цветовой гамме. Количество слайдов – 6-8.

Реферат – продукт самостоятельной работы, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемого вопроса, приводит различные точки зрения, а также собственное понимание проблемы.

Реферат состоит из:

- введения;
- основной части – обобщенное и систематизированное изложение темы на основе литературных источников;
- заключения или выводов;
- перечня использованных литературных источников (отечественных и иностранных).

Объем реферата – 10-15 страниц машинописного текста или 18-20 страниц рукописи. Текст должен быть напечатан или написан только на одной стороне листа с полями: слева – 3 см, справа – 1 см, сверху и снизу – 2,5 см. Каждый лист, таблица и рисунок должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Работа должна быть сброшюрована.

Указатель литературы должен содержать не менее 10 источников: пособия, справочники, монографии, периодические издания, страницы в Интернете и т.д. И использованные источники располагаются в алфавитном порядке. В тексте обязательны ссылки на использованные источники, представляющие собой номер источника в списке литературы в квадратных скобках.

Контрольные задания предназначены для закрепления знаний, полученных в ходе изучения дисциплины на занятиях и при самостоятельном изучении литературы. Контрольное задание выполняется студентами самостоятельно вне аудиторных занятий. Номер варианта индивидуального задания определяется преподавателем.

Контрольное задание выполняется в тетради или на компьютере с использованием любого текстового редактора. При создании текстового документа используется шрифт Times New Roman. Междустрочный интервал – полуторный, отступ 1,25 см, выравнивание по ширине.

Выполненное контрольное задание сдается преподавателю. Студенты должны уметь ответить на вопросы преподавателя по выполненному заданию.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ – 70 баллов.

Минимальное количество баллов, которые студент должен набрать в течение семестра за текущий контроль, равняется 40 баллам.

Максимальная сумма баллов, которые студент может получить на экзамене – 30 баллов. Экзамен проводится по вопросам. На экзамене студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

Сводная шкала оценивания

Вид работы	Максимальное количество баллов
Вовлеченность в учебный процесс	16
Выполнение лабораторных работ (в том числе в форме практической подготовки) и заполнения лабораторного журнала	12
Опрос	10
Контрольное задание	10
Реферат	4
Доклад	4
Презентация	4
Тест	10
Экзамен	30
Итого	100

Формой промежуточной аттестации является экзамен в 7 семестре, который проходит в форме устного собеседования по вопросам в билете.

При проведении *промежуточного контроля* (экзамена) учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на лабораторных занятиях, выполнение лабораторных работ, отработка занятий, пропущенных по уважительной причине. На экзамене студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

Шкала оценивания качества ответа на экзамене

(макс. 30 баллов)

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	25-30
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	15-24
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и	6-14

опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	0-5

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные студентами в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	«отлично»
61-80	«хорошо»
41-60	«удовлетворительно»
0-40	«неудовлетворительно»