

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Ярославский государственный медицинский университет  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России**

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации  
по дисциплине  
БИОИНФОРМАТИКА**

**Специальность 30.05.03 МЕДИЦИНСКАЯ  
КИБЕРНЕТИКА  
Форма обучения ОЧНАЯ**

**Фонд оценочных средств разработан  
в соответствии с требованиями ФГОС ВО**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Биоинформатика составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 3++ по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика и входит в состав оценочных средств Образовательной программы высшего образования – программы специалитета – по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика.

Фонд оценочных средств по дисциплине разработан на кафедре медицинской кибернетики.

Заведующий кафедрой – Потапов М.П., канд. мед. наук, доцент

Разработчики:

Потапов М.П., канд. мед. наук, доцент

Аккуратов Е.Г., д-р. биол. наук, доцент

Котловский М.Ю., д-р мед. наук, ассистент

Декан  
лечебного факультета  
профессор

  
(подпись)

Филимонов В.И.

«15» июня 2023 года

Утверждено Советом по управлению образовательной деятельностью  
«15» июня 2023 года, протокол № 6

Председатель Совета по  
управлению образовательной  
деятельностью, проректор по  
образовательной деятельности  
и цифровой трансформации,  
доцент

«15» июня 2023 года

  
(подпись)

Смирнова А.В.

**1. Форма промежуточной аттестации – экзамен.**

**2. Перечень компетенций, формируемых на этапе освоения дисциплины  
общефессиональных компетенций:**

**ОПК-1.** Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи.

**ОПК-4.** Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение.

Содержание компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций представлено в рабочей программе по соответствующей дисциплине (таблица 1).

### 3. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций, шкалы оценивания

Таблица 1

Этап промежуточной аттестации	Компетенции, сформированность которых оценивается	Показатели	Критерии сформированности компетенций
1. Тестирование	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4	Число ответов на задания тестового типа, соответствующих эталону ответа	Число ответов на задания, соответствующих эталону ответа, – более 70%
2. Собеседование по теоретическим вопросам	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4	Правильность ответов на вопросы	<p><b>5 баллов:</b> даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы, в ходе ответов обучающийся продемонстрировал высокий уровень теоретических знаний, полученных в ходе изучения основной и дополнительной литературы;</p> <p><b>4 балла:</b> даны ответы на все вопросы, в ходе ответов обучающийся продемонстрировал достаточный уровень знаний, в ходе ответов на отдельные вопросы (1-2) возможны несущественные ошибки и неточности;</p> <p><b>3 балла:</b> даны безошибочные ответы на основные вопросы, в ходе ответа возможны отдельные несущественные ошибки и неточности;</p> <p><b>2 балла:</b> ответы на основные вопросы содержат принципиальные ошибки;</p> <p><b>1 балл:</b> обучающийся продемонстрировал отдельные малозначимые представления об обсуждаемом вопросе;</p> <p><b>0 баллов:</b> отказ от ответа.</p>

#### **4. Примеры оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

##### **1. Примеры оценочных средств для проведения контроля текущей успеваемости**

### **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

#### **ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ**

1. Практические задачи биоинформатики:

- а) Получение препаратов микробиологическим синтезом
- б) Получение моноклональных антител
- в) Культура клеток и тканей растений для медицины
- г) Все перечисленное

2. Знания, полученные при изучении биоинформатики, используются при производстве:

- а) Синтетических лекарственных препаратов
- б) БАД
- в) Расходных материалов для проведения клинического анализа крови
- г) Вакцин

3. К промышленно важным продуктам первичного метаболизма жизнедеятельности микроорганизмов относят:

- а) Аминокислоты
- б) Соли
- в) Токсины
- г) Алкалоиды

4. К понятию «биообъект» относят:

- а) Изолированные клетки многоклеточного организма
- б) Вирусы
- в) Изолированный фермент
- г) Все вышеперечисленное

5. Основным биологическим объектом, используемым в биоинформатике, является:

- a) Salmonella spp
- б) Escherichia coli
- в) Streptococcus pneumonia
- г) Treponema pallidum

6. В качестве биологических систем в биоинформатике используют:

- a) Культуру эукариотических клеток
- б) Культуру прокариотических клеток
- в) Все вышеперечисленное
- г) Ничего из вышеперечисленного

7. Теломеры - это:

- a) Особые участки ДНК на концах хромосом
- б) Определенная группа генов
- в) Ферменты, участвующие в синтезе аминокислот
- г) Специфический тип вирусов

8. Рестрикция - это:

- a) Процесс гибели клетки бактерии
- б) Процесс производства лекарственного препарата
- в) Модификации прокариотических клеток
- г) Ничего из вышеперечисленного

9. Для плазмидов характерны свойства:

- a) Небольшого размера, так как эффективность переноса экзогенной ДНК в E.coli снижается при длине плазмиды более 15 тысяч пар нуклеотидов
- б) Наличия сайта рестрикции, в который осуществлена вставка
- в) Наличия одного или более селективных генетических маркеров для идентификации реципиентных клеток, несущих рекомбинантную ДНК
- г) Все вышеперечисленное

10. Для остановки процесса транскрипции необходим:

- a) Детерминирующий фотон
- б) Терминирующий кодон
- в) Промотор
- г) Космид

11. Человеческий инсулин - это:

- a) Аминокислота

- б) Полипептид
- в) Продукт распада микробной клетки
- г) Изолированный фермент

12. Инсулин регулирует:

- а) Белковый обмен
- б) Углеводный обмен
- в) Жировой обмен
- г) Всасывание микроэлементов

13. Типы инсулинов:

- а) Свиной
- б) Бычий
- в) Человеческий
- г) Все вышеперечисленное

14. Питательные среды бывают:

- а) Синтетические
- б) Природные
- в) Полусинтетические
- г) Все вышеперечисленное

15. Непрерывное культивирование - это:

- а) Способ, при котором параллельно выращивают разные штаммы микроорганизмов
- б) Способ, при котором одновременно с культивированием из микроорганизмов получают необходимые вещества
- в) Способ, при котором клетки выращиваются в проточном режиме
- г) Ничего из вышеперечисленного

## **2. Примеры оценочных средств для проведения рубежного контроля**

### **Темы реферативных работ**

1. Основные исторические этапы развития геномики, протеомики, эпигеномики
2. Этические проблемы геномики, протеомики, эпигеномики.
3. Использование знаний геномики, протеомики, эпигеномики в практической медицине.
4. Роль теломеров в развитии онкологической патологии.

5. Цитокины и интерфероны. Их роль в организме человека.
6. Значение витаминов для здоровья человека.
7. Использование знаний генной инженерии для синтеза лекарств.
8. Этические проблемы использования стволовых клеток и тканей.
9. Роль антител в организме человека. Патологические реакции.
10. Проблема донорства тканей.
11. Основы надлежащей практики тканевых и клеточных технологий GTP (Good Tissue Practice).
12. Основные документы, регламентирующие деятельность клеточных технологий.
13. Новые направления регенеративной медицины.
14. Конструирование штаммов-продуцентов методами генетической инженерии.
15. Требования к получению биоматериалов и к разрешению на применение в клинической практике.

## **1. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

#### ***ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ***

1. Практические задачи биоинформатики:
  - а) Получение препаратов микробиологическим синтезом
  - б) Получение моноклональных антител
  - в) Культура клеток и тканей растений для медицины
  - г) Все перечисленное
  
2. Основным биологическим объектом, используемым в биоинформатике, является:
  - а) *Salmonella spp*
  - б) *Escherichia coli*
  - в) *Streptococcus pneumonia*
  - г) *Treponema pallidum*
  
3. В качестве биологических систем в биоинформатике используют:
  - а) Культуру эукариотических клеток
  - б) Культуру прокариотических клеток
  - в) Все вышеперечисленное
  - г) Ничего из вышеперечисленного



4. Рестрикция - это:

- а) Процесс гибели клетки бактерии
- б) Процесс производства лекарственного препарата
- в) Модификации прокариотических клеток
- г) Ничего из вышеперечисленного

5. Для остановки процесса транскрипции необходим:

- а) Детерминирующий фотон
- б) Терминирующий кодон
- в) Промотор
- г) Космид

6. Для плазмидов характерны свойства:

- а) Небольшого размера, так как эффективность переноса экзогенной ДНК в *E.coli* снижается при длине плазмиды более 15 тысяч пар нуклеотидов
- б) Наличия сайта рестрикции, в который осуществлена вставка
- в) Наличия одного или более селективных генетических маркеров для идентификации реципиентных клеток, несущих рекомбинантную ДНК
- г) Все вышеперечисленное

7. Человеческий инсулин - это:

- а) Аминокислота
- б) Полипептид
- в) Продукт распада микробной клетки
- г) Изолированный фермент

8. Инсулин регулирует:

- а) Белковый обмен
- б) Углеводный обмен
- в) Жировой обмен
- г) Всасывание микроэлементов

9. Питательные среды бывают:

- а) Синтетические
- б) Природные
- в) Полусинтетические
- г) Все вышеперечисленное

10. Непрерывное культивирование - это:

- а) Способ, при котором параллельно выращивают разные штаммы микроорганизмов
- б) Способ, при котором одновременно с культивированием из микроорганизмов получают необходимые вещества
- в) Способ, при котором клетки выращиваются в проточном режиме
- г) Ничего из вышеперечисленного

11. GMP - это:

- а) Единая система требований по организации и проведению клинических исследований
- б) Единая система требований по организации и проведению доклинических и лабораторных исследований
- в) Единая система требований по организации и внедрению информационных технологий при исследовании лекарственных средств
- г) Единая система требований по организации производства и контролю качества лекарственных средств от начала переработки сырья до получения готовых продуктов

12. Симбиотики - это:

- а) Пищевые добавки, селективно-стимулирующие рост и размножение так называемых дружественных человеку бактерий
- б) Комплексные препараты, содержащие пробиотик и пребиотик
- в) Препараты нормальной микрофлоры человека
- г) Препараты, приводящие к эрадикации бактерий в просвете кишечника

13. Протеомика характеризует состояние микробного патогена:

- а) По скорости роста
- б) По ферментативной активности
- в) По нахождению на конкретной стадии ростового цикла
- г) По экспрессии отдельных белков

14. Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном продукт необходим:

- а) Для поддержания жизнедеятельности
- б) Для инвазии в ткани
- в) Для инактивации антимикробного вещества
- г) Для размножения клетки

15. Феромоны бывают:

- а) Анеомоны
- б) Кайромоны
- в) Феромоны-ловушки
- г) Все вышеперечисленное

16. Тип питания культуры тканей растения:

- а) Ауксотрофный
- б) Фотоавтотрофный
- в) Хемолитотрофный
- г) Хемогетеротрофный

17. Активирование нерастворимого носителя в случае иммобилизации фермента необходимо:

- а) Для образования ковалентной связи
- б) Для повышения активности фермента
- в) Для повышения сорбции фермента
- г) Для усиления включения фермента в гель

18. Технология, основанная на иммобилизации биообъекта, уменьшает наличие в лекарственном препарате следующих примесей:

- а) Механические частицы
- б) Белки
- в) Следы органических растворителей.
- г) Следы тяжелых металлов

19. Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют:

- а) Нагреванием
- б) Испарением
- в) Фильтрованием
- г) Облучением

20. Стерилизацией в биотехнологии называется:

- а) Выделение бактерий из природного источника
- б) Уничтожение патогенных микроорганизмов
- в) Уничтожение всех микроорганизмов и их покоящихся форм
- г) Уничтожение спор микроорганизмов

**Теоретические вопросы:**

1. Общие положения биоинформатики.
2. Основные аспекты биоинформатики.
3. Предметы биоинформатики.
4. Основные этапы развития биоинформатики.
5. Способы реализации генетической информации.
6. Оценка уровней активности процессов геномики, протеомики, эпигеномики.
7. Методы регуляции клеточного цикла.
8. Основные подходы к обеспечению качества и безопасности при использовании клеток и тканей в медицинских целях.
9. Механизмы внутриклеточной регуляции и биосинтезе целевых биотехнологических продуктов.
10. Надлежащая практика тканевых и клеточных технологий GTP (Good Tissue Practice) – основные положения.
11. Основные виды биотехнологических продуктов. Механизмы биосинтеза биотехнологических продуктов.
12. Общие положения о регенеративной медицине.
13. Функции и характеристики стволовых клеток.
14. Особенности использования стволовых клеток при восстановлении различных систем органов.
15. Основные понятия регуляции клеточного цикла. Сигнальные пути клеточной регуляции.
16. Роль различных медиаторов в регуляции клеточного цикла.
17. Особенности семейства белков STAT.
18. Общие понятия о теломерах. Роль теломеразы. Внетеломерные функции теломеразы.
19. Альтернативные способы удлинения теломер у человека.
20. Технологиях рекомбинантных ДНК.
21. Основные классы рестриктаз.
22. Роль плазмид.
23. Основные функции цитокинов и интерферонов.
24. Методы биосинтеза.
25. Роль инсулина в жизнедеятельности организма.
26. Получение инсулина биотехнологическим путем.
27. Биологическая роль витаминов.
28. Традиционные методы получения витаминов.
29. Микробиологический синтез витаминов.

30. Конструирование штаммов-продуцентов методами генетической инженерии.
31. Биосинтез отдельных витаминов.
32. Общие положения биоинформатики антибиотиков.
33. Общие положения биоинформатики антибиотиков.
34. Классификация антибиотиков. Методы синтеза антибиотиков.
35. Методы модификации антибиотиков.
36. Роль стероидных гормонов в функционировании организма. Традиционные источники получения стероидных гормонов.
37. Проблемы трансформации стероидных структур. Преимущества биотрансформации перед химической трансформацией.
38. Основные положения иммунологии.
39. Основные положения иммунобиотехнологии.
40. Структура и функция антител. Роль и виды антител.
41. Гибридомы, их свойства и получение.
42. Основные требования подходы к обеспечению качества и безопасности при использовании клеток и тканей в медицинских целях.
43. Основные документы, регламентирующие деятельность тканевых и клеточных технологий.
44. Правила безопасности использования клеток и тканей в медицинских целях.
45. Требования к получению биоматериалов, к исследованиям, к допуску (разрешению на применение в клинической практике).