



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики

Кафедра физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине:

ФТД.01 ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ

Специальность: 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»

Специализация: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация выпускника: биоинженер и биоинформатик

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного
факультета
Протокол № 5 от 24 марта 2025 г.
Председатель А.Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой физико-химической
биологии, биоинженерии и биоинформатики
Протокол № 12 от 19 марта 2025 г.
Зав. кафедрой  В.П. Саловарова

Иркутск 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Разработан для учебной дисциплины ФТД.01 «ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ», Специализация: «Биоинженерия и биоинформатика». Фонд оценочных материалов (ФОМ) включает оценочные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации в форме зачета.

Оценочные материалы соотнесены с требуемыми результатами освоения образовательной программы 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», в соответствии с содержанием рабочей программы учебной дисциплины ФТД.01 «Введение в профессию» с учетом ОПОП.

Нормативные документы, регламентирующие разработку ФОМ:

- статья 2, часть 9 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», ФЗ-273, от 29.12.2012 г.;

- ФГОС ВО по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 12 августа 2020 г. № 973.

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (2 курс, 4 семестр)

УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.

ОПК-2: Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);

| Компетенции | Индикаторы компетенций | Планируемые результаты обучения | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|---|---|
| УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни. | <i>ИДК УК 6.1</i> Определяет приоритеты профессионального развития способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям | Знать: приоритеты собственной профессиональной деятельности и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки Уметь: выстраивать иерархию целей профессиональной деятельности и подчиненных ей задач, а также анализировать эффективность учебных занятий и подходов к обучению Владеть: Способами мониторинга образовательных результатов и осуществления их анализа, а также навыками профессиональной рефлексии | Текущий контроль: - устный опрос - реферат Промежуточная аттестация: зачет |
| ОПК-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин | <i>ИДК ОПК 2.1</i> Демонстрирует специализированные знания в области фундаментальных разделов математики, физики, химии, биологии и перспективы междисциплинарных исследований | Знать: современные достижения фундаментальных биологических наук, использование живых организмов, культур клеток и биологических процессов для проведения биологических исследований. Уметь: ориентироваться в современных направлениях биологических технологий, методах работы с биологическими объектами. Владеть: базовой | Текущий контроль: - устный опрос - реферат Промежуточная аттестация: зачет |

| | | | |
|------------|--|--|--|
| (модулей); | | терминологией дисциплины, знаниями использования живых организмов, культур клеток, биологических процессов для проведения исследований. | |
| | <p><i>ИДК опк 2.3</i> Владеет методами химии, физики и математического моделирования для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики</p> | <p>Знать: Основы математических методов обработки результатов экспериментальных исследований при осуществлении биологических исследований. Уметь: применять полученные знания для совершенствования биологического процесса; Владеть: методами обработки результатов экспериментальных исследований</p> | <p>Текущий контроль: - устный опрос - реферат</p> <p>Промежуточная аттестация: зачет</p> |

2. Оценочные материалы для проведения текущего контроля

2.1 Перечень контрольных вопросов

1. Ключевые направления деятельности биоинженера
2. Основные обязанности и задачи биоинженера.
3. Знания и навыки, необходимые биоинженеру в профессиональной деятельности.
4. Объекты профессиональной деятельности биоинженера.
5. Научно-исследовательская деятельность биоинженера: виды и задачи.
6. Производственно-технологическая деятельность биоинженера: виды и задачи.
7. Экспертно-аналитическая деятельность биоинженера: виды и задачи.
8. Ключевые направления деятельности биоинформатика.
9. Основные обязанности и задачи биоинформатика.
10. Навыки и компетенции, необходимые биоинформатику.
11. Основные виды биоинформатики и связанные с ними задачи.
12. Общие задачи для всех видов биоинформатиков.
13. Связь между биоинженерией и биоинформатикой.
14. Примеры взаимодействия биоинженерии и биоинформатики.
15. Биотехнология.
16. Какие вопросы решает биотехнология.

Критерии оценивания работы студентов на практических занятиях

| Критерий | Оцениваемые компетенции | Оценка |
|---|-------------------------|---------------------|
| Студент активно работает на занятиях, дает правильные ответы. Для подготовки, кроме конспекта лекций и рекомендуемой литературы, использует дополнительные материалы. | УК - 6, ОПК-2 | отлично |
| Студент активно работает на занятиях, дает достаточно полные ответы, демонстрируя хорошую подготовку, однако при этом допускает небольшие неточности. | | хорошо |
| Студент отвечает на вопросы, допуская ошибки и неточности. | | удовлетворительно |
| Студент дает неверные ответы, показывая очень слабую подготовку. | | неудовлетворительно |

2.2 Перечень тем рефератов

1. Генная инженерия и биотехнология.
2. Разработка биоматериалов.
3. Биологические системы на различных уровнях организации.
4. Принципы инженерии.
5. Клонирование животных. Перспективы и проблемы.
6. Примеры взаимодействия биоинженерии и биоинформатики.
7. Генные сети. Их основные компоненты.
8. Связь генных сетей с биоинженерией.
9. Функции генных сетей.
10. Моделирование биологических систем. Примеры применения.
11. Виды биоинформатиков, сферы их применения.
12. Моделирование биологических процессов.

Рекомендации по подготовке реферата

Задача реферата – закрепить знания, полученные при изучении теоретического курса, и получить навыки самостоятельного изучения источников литературы. Реферат выполняется по предложенными в рабочей программе темам, объемом 20 - 25 страниц компьютерного набора, представляемых на бумаге формата А4.

Реферат представляется на электронном носителе и должен содержать следующие разделы: титульный лист, содержание, введение, основная часть, заключение, список использованной литературы. При подготовке реферата студенты используют учебную и специальную литературу, журнальные статьи, справочники. При защите реферата необходимо показать знание литературы по изучаемой проблеме, актуальность, указать основные разделы научного реферата и сущность излагаемых положений, сделать вывод, с обозначением практической и научной значимости темы исследования. Своевременное и качественное выполнение реферата возможно лишь при планомерной самостоятельной работе и посещении консультаций, расписание которых согласовывается со студентами.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объему реферата.

Критерии оценивания реферата:

| Критерий | Оцениваемые компетенции | Оценка |
|--|-------------------------|---------|
| Тема раскрыта полностью, проанализировано современное состояние вопроса; студент свободно владеет материалом, излагает его логично, последовательно, лаконично, хорошим научным языком. Доклад сопровождается презентацией, которая составлена с соблюдением общих требований оформления, содержит ссылки на приведенные фото, рисунки, схемы и т.д. При обсуждении студент демонстрирует понимание изучаемой проблемы и методологии научного исследования, владение профессиональной терминологией и умение грамотно отвечать на вопросы аудитории. | УК-6, ОПК-3 | отлично |

| | | |
|---|--|---------------------|
| Тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором. Имеются недочеты в оформлении презентации или презентация не в полной степени соответствует общим требованиям. Ответы студента на вопросы не являются исчерпывающими и аргументированными. | | хорошо |
| Тема раскрыта не полностью, материал не проанализирован, студент показывает поверхностные знания. Презентация частично соответствует установленным требованиям. При обсуждении доклада студент дает неправильные или исчерпывающие ответы. | | удовлетворительно |
| Тема не раскрыта, приведен скудный объем материала; презентация отсутствует или не соответствует требованиям. При обсуждении доклада студент не дает ответы или они не соответствуют вопросам. | | неудовлетворительно |

3. Оценочные материалы, используемые при проведении промежуточной аттестации (зачет)

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета (4 семестр), к которому допускаются студенты, выполнившие в полном объеме аудиторную нагрузку, самостоятельную работу. Студенты, имеющие задолженность, должны выполнить все обязательные виды деятельности. Зачёт проводится в форме тестирования.

Тестовые задания

I. Задания на установление соответствия

1. Установите соответствие между областью применения биоинженерии/биоинформатики с конкретным примером:

| Область применения | |
|-----------------------|---|
| 1. Фармацевтика | А. Разработка алгоритмов анализа геномных данных |
| 2. Сельское хозяйство | Б. Создание новых лекарственных препаратов и методов доставки |
| 3. Медицина | В. Выведение новых сортов растений, устойчивых к болезням |
| 4. Биоинформатика | Г. Разработка биосенсоров для мониторинга состояния пациентов |

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |

Правильные ответы

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| А | В | Б | Г |

2. Установите соответствие между профессией и областью действия:

| Профессия | Область действия |
|------------------------|---|
| 1. Биоинженер | А. Изучение наследственности и изменчивости организмов |
| 2. Биоинформатик | Б. Проектирование и разработка биологических систем и устройств. |
| 3. Молекулярный биолог | В. Изучение биологических процессов на молекулярном уровне |
| 4. Генетик | Г. Использование вычислительных методов для анализа биологических данных. |

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |

Правильные ответы

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | Г | В | А |

3. Установите соответствие между областью применения биоинженерии и ее описанием:

| Применение биоинженерии | Описание |
|-------------------------|--|
| 1.Биотопливо | А. Использование генетически модифицированных организмов для производства топлива. |
| 2.Биосенсоры | Б. Устройства, использующие биологические компоненты для обнаружения определенных веществ. |
| 3.Генная терапия | В. Введение генетического материала в клетки для лечения заболеваний |
| 4.Рекомбинантные белки | Г. Белки, произведенные с использованием рекомбинантной ДНК-технологии. |

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |

Правильные ответы

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| А | Б | В | Г |

4. Установите соответствие между технологией и ее определением:

| Технология | Определение |
|------------------------------------|--|
| 1.CRISPR-Cas9 | А. Технология редактирования генома, позволяющая точно изменять последовательности ДНК |
| 2.NGS (Next-Generation Sequencing) | Б. Высокопроизводительное секвенирование ДНК, позволяющее быстро и эффективно анализировать геномы и транскриптомы |
| 3.Клеточная инженерия | В. Модификация и манипулирование клетками для изменения их функций. |
| 4.Тканевая инженерия | Создание или восстановление тканей и органов с использованием клеток, склаффолов и факторов роста. |

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |

Правильные ответы

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| А | Б | В | Г |

5. Сопоставьте навык с областью, где он наиболее востребован:

| Навык | Область применения |
|---------------------|-----------------------------------|
| 1.Знание статистики | А. Генная инженерия |
| 2.Программирование | Б. Анализ клинических данных |
| 3.Генная инженерия | В. Разработка новых биоматериалов |
| 4.Материаловедение | Г. Биоинформатика |

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |

Правильные ответы

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | Г | А | В |

6. Сопоставьте профессиональную роль с типичными задачами, которые она выполняет:

| Профессиональная роль | Типичная задача |
|-------------------------------|--|
| 1.Биоинженер-исследователь | А. Разработка программного обеспечения для анализа данных |
| 2.Биоинформатик | Б. Проектирование и создание новых медицинских устройств |
| 3.Инженер-биотехнолог | В. Улучшение производственных процессов в биотехнологии |
| 4.Разработчик ПО для биологии | Г. Проведение экспериментов для изучения новых биоматериалов |

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |

Правильные ответы

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Г | Б | В | А |

II. Задания на установление последовательности

1. Расположите в правильной последовательности этапы проведения эксперимента CRISPR-Cas9 для редактирования гена:

- а) Доставка комплекса Cas9-гидовая РНК в клетку б) Синтез гидовой РНК (sgRNA)
комплементарной целевому участку в) Анализ результатов редактирования г) Комплексирование Cas9 с гидовой РНК д) Разрезание ДНК в целевом участке

Ответ

| | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|

Правильный ответ

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| б | г | а | д | в |
|---|---|---|---|---|

2. Расположите в правильной последовательности основные этапы разработки вакцины на основе мРНК:

- а) Клинические испытания б) Доклинические исследования в) Секвенирование генома патогена г)
Модификация мРНК для стабильности и эффективности д) Выбор целевых антигенов патогена е)
Масштабное производство и контроль качества

Ответ

| | | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|

Правильный ответ

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| в | д | г | б | а | е |
|---|---|---|---|---|---|

3. Расположите в правильной последовательности этапы процесса метаболической инженерии для увеличения производства целевого метаболита:

- а) Введение генов, кодирующих ферменты целевого пути б) Анализ метаболического потока и выявление "узких мест" в) Оптимизация условий культивирования г) Инактивация генов, кодирующих конкурирующие ферменты д) Отбор штаммов с повышенной продуктивностью

Ответ

| | | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|

Правильный ответ

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| б | а | г | в | д |
|---|---|---|---|---|

4. Определите правильную последовательность действий при проведении ПЦР в реальном времени (qPCR):

- а) Сбор данных о флуоресценции после каждого цикла б) Подбор праймеров к целевому участку ДНК в) Проведение ПЦР с использованием флуоресцентного красителя или зонда г) Анализ кривых амплификации и определение количества ДНК

Ответ

| | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|

Правильный ответ

| | | | |
|---|---|---|---|
| б | в | а | г |
|---|---|---|---|

5. Расположите в правильной последовательности шаги в процессе моделирования структуры белка методом гомологичного моделирования:

- а) Сравнение последовательности с базой данных известных структур б) Уточнение модели и оценка ее качества в) Выбор подходящего шаблона (белка с похожей структурой) г) Построение начальной модели на основе шаблона

Ответ

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

Правильный ответ

| | | | |
|---|---|---|---|
| а | в | г | б |
|---|---|---|---|

III. Задания комбинированного типа (выбор ответа с аргументацией)

1. Какая из перечисленных областей наиболее тесно связана с биоинформатикой?

- а) Разработка новых строительных материалов б) Анализ геномных данных в) Создание новых видов спортивного оборудования г) Конструирование автомобилей

Ответ _____

Правильный ответ: б) Анализ геномных данных

Аргументация: Биоинформатика - это область науки, занимающаяся применением вычислительных методов для анализа больших объемов биологических данных, таких как геномные последовательности, структуры белков и т.д. Вариант (б) напрямую отражает эту деятельность. Остальные варианты не имеют прямого отношения к биоинформатике.

2. Какой из перечисленных навыков наиболее важен для успешной работы в области биоинженерии?

- а) Умение рисовать б) Знание иностранного языка в) Знание основ молекулярной биологии г)

Умение играть на музыкальном инструменте

Ответ _____

Правильный ответ: в) Знание основ молекулярной биологии

Аргументация: Биоинженерия предполагает работу с биологическими системами на молекулярном уровне. Понимание принципов молекулярной биологии является фундаментальным для разработки новых технологий и решений в этой области. Остальные навыки могут быть полезны, но не являются критически важными.

3. Какое из следующих применений наиболее характерно для генной инженерии?

- а) Разработка новых антибиотиков б) Изменение генетического материала организма в) Создание новых видов пластмасс г) Разработка новых двигателей

Ответ _____

Правильный ответ: б) Изменение генетического материала организма

Аргументация: Генная инженерия - это набор методов, позволяющих изменять наследственные признаки организма путем манипуляций с его генетическим материалом (ДНК). Остальные варианты не связаны напрямую с генной инженерией.

4. Какой из следующих этических вопросов наиболее актуален в контексте генетического редактирования?

- а) Вопросы авторского права на изобретения б) Влияние на экологию в) Долгосрочные последствия для генофонда человека г) Стоимость разработки технологий

Ответ _____

Правильный ответ: в) Долгосрочные последствия для генофонда человека

Аргументация: Генетическое редактирование может привести к изменениям в генах, которые передаются будущим поколениям. Важно учитывать потенциальные долгосрочные последствия для генофонда человека и возможные непредсказуемые эффекты.

5. Какой из перечисленных материалов наиболее вероятно будет использован для создания биосовместимого имплантата?

- а) Сталь б) Титан в) Пластмасса г) Бумага

Ответ _____

Правильный ответ: б) Титан

Аргументация: Титан и его сплавы обладают высокой биосовместимостью, коррозионной стойкостью и механической прочностью, что делает их подходящими для использования в медицинских имплантатах. Остальные варианты либо менее биосовместимы, либо не обладают достаточной прочностью.

IV. Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Опишите роль биоинформатики в разработке новых лекарственных препаратов.

Ответ _____

Эталонный ответ: Биоинформатика играет ключевую роль в разработке новых лекарственных препаратов на различных этапах. Во-первых, она помогает в идентификации и валидации терапевтических мишеней, анализируя геномные и протеомные данные для выявления белков или генов, связанных с заболеванием. Во-вторых, используются методы виртуального скрининга для поиска потенциальных лекарственных веществ, способных связываться с мишенью. В-третьих, биоинформатика позволяет моделировать структуру белков и предсказывать взаимодействие лекарства с мишенью, что помогает в оптимизации лекарственных молекул. Наконец, биоинформатика важна для анализа данных клинических испытаний, выявления биомаркеров, предсказывающих ответ на лечение, и мониторинга побочных эффектов.

2. Объясните, что такое "персонализированная медицина" и как биоинженерия и биоинформатика способствуют ее развитию.

Ответ _____

Эталонный ответ: Персонализированная медицина (или прецизионная медицина) — это подход к лечению заболеваний, учитывающий индивидуальные генетические, образ жизни и факторы окружающей среды каждого пациента. Биоинженерия и биоинформатика играют ключевую роль в ее развитии. Биоинформатика позволяет анализировать большие массивы геномных данных для выявления генетических предрасположенностей к заболеваниям и предсказания ответа на лечение. Биоинженерия разрабатывает новые методы диагностики, такие как биосенсоры и микрочипы, для быстрого и точного определения генетических маркеров и других биомаркеров. Кроме того, биоинженерия создает новые системы доставки лекарств, которые могут быть адаптированы к индивидуальным потребностям пациента.

3. Какие навыки и знания необходимы для успешной карьеры в области биоинженерии?

Ответ _____

Эталонный ответ: Для успешной карьеры в области биоинженерии требуется широкий спектр навыков и знаний. Во-первых, необходимо глубокое понимание биологии, включая молекулярную биологию, генетику, биохимию и физиологию. Во-вторых, важны знания в области инженерии,

включая принципы материаловедения, механики, электротехники и химической инженерии. В-третьих, необходимо умение работать с данными, включая навыки программирования, статистики и биоинформатики. Кроме того, важны навыки решения проблем, критического мышления и коммуникации. Наконец, необходима способность к обучению и адаптации к новым технологиям и научным открытиям.

4. Опишите роль биоинженерии в создании искусственных органов и тканей.

Ответ _____

Эталонный ответ: Биоинженерия играет решающую роль в создании искусственных органов и тканей с помощью тканевой инженерии, совмещающей клетки, скаффолды (трехмерные каркасы) и факторы роста. Подходы биоинженерии включают в себя: 1) Разработку биоматериалов с подходящими механическими свойствами и биосовместимостью. 2) 3D-биопечать, позволяющую создавать трехмерные структуры, имитирующие структуру и функцию тканей и органов. 3) Репрограммирование клеток (например, индуцированные плюрипотентные стволовые клетки), что позволяет получать неограниченное количество клеток определенных типов. 4) Разработку биореакторов для культивирования и созревания искусственных органов и тканей. Цель – создание полноценных функциональных органов для трансплантации.

5. Какие перспективы развития биоинженерии и биоинформатики кажутся вам наиболее многообещающими в ближайшем будущем?

Ответ _____

Правильный развернутый ответ: (Пример ответа, поскольку оценка перспектив субъективна) Лично мне наиболее многообещающими кажутся следующие направления: 1) Развитие искусственного интеллекта (ИИ) в биоинформатике, что позволит значительно ускорить анализ больших массивов данных и выявление новых закономерностей, при этом возможно открытие новых видов терапий. 2) Развитие технологий редактирования генома, что позволит лечить генетические заболевания и создавать более эффективные методы терапии рака. 3) Развитие синтетической биологии для создания новых биологических систем с заданными функциями. 4) Развитие биосенсоров и новых методов диагностики дающих возможность проводить мониторинг здоровья в реальном времени и разрабатывать персонализированные подходы к лечению. Важно также развитие этических и законодательных норм, чтобы обеспечить ответственное использование этих новых технологий

Критерии оценки результатов тестирования

| № | Тип задания | Критерии оценки | Результат оценивания |
|---|---|---|--|
| 1 | Задание закрытого типа на установление соответствия | Считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции одного столбца верно соотнесены с позициями другого столбца) | Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов |
| 2 | Задание закрытого типа на установление последовательности | Считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр | Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов |
| 3 | Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора | Считается верным, если правильно указана цифра (буква) правильного ответа и приведены корректные аргументы, | Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | используемые при выборе ответа | |
| 4 | Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных и обоснованием выбора | Считается верным, если правильно указаны цифры (буквы) правильного ответа и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа | Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов |
| 5 | Задание открытого типа с развернутым ответом | Считается верным, если ответ совпадает с эталонным ответом по содержанию и полноте | Полное соответствие эталонному ответу – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов |

| Процент результативности | Оцениваемые компетенции | Оценка | |
|--------------------------|-------------------------|----------------|---------------------|
| | | Балл (отметка) | Вербальный аналог |
| 91 % - 100 % | ПК-1, ПК-2 | 5 | отлично |
| 71 % - 90 % | | 4 | хорошо |
| 51 % - 70 % | | 3 | удовлетворительно |
| 0 % - 50 % | | 2 | неудовлетворительно |

Разработчик:

доцент Юринова Г.В.

(подпись)