

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор Института «Умные  
материалы и технологии»  
И.А. Курзина

Оценочные материалы по дисциплине

**Большой практикум по биотехнологии**

по направлению подготовки

**27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Tomsk International Science Program, с профессиональным модулем Молекулярная  
инженерия / Molecular Engineering**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Инженер**

Год приема  
**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
И.А. Курзина

Председатель УМК  
Г.А. Воронова

Томск – 2024

## **1 Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-1. Способен проводить научно-исследовательскую работу в сфере профессиональной деятельности.

– ПК-2. Способен решать профессиональные задачи на основе знаний в сфере биотехнологии и молекулярной инженерии на основе знаний естественных, математических и технических наук, а также математических методов и моделей.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОПК-1.1. Знает принципы, методы и подходы к планированию и проведению научно-исследовательской работы в сфере профессиональной деятельности.

РОПК-1.2. Умеет последовательно реализовывать этапы научно-исследовательской работы в сфере профессиональной деятельности.

РОПК-2.1. Знает существующие подходы к решению профессиональных задач, в том числе на основе математических методов и моделей.

РОПК-2.2. Умеет планировать, выбирать методы и способы решения профессиональных задач, в том числе с использованием математических методов и моделей.

## **2 Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- тест;
- индивидуальные задания;
- реферат.

### **2.1 Тест (РОПК-1.1, РОПК-2.1)**

Вопрос 1: Какое определение лучше всего подходит для биотехнологического производства?

- a) Использование живых организмов или их компонентов для создания продуктов
- b) Метод синтеза химических соединений в лаборатории
- c) Производство медикаментов методом ферментации
- d) Применение нанотехнологий в сельском хозяйстве

Вопрос 2: Какой этап важен для контроля качества на производственном процессе в биотехнологии?

- a) Мониторинг и валидация
- b) Разработка протокола
- c) Заложение чистых культур
- d) Упаковка продукта

Вопрос 3: Какая из перечисленных аминокислот часто используется в качестве добавки к лекарственным средствам для улучшения их эффективности?

- a) Лейцин
- b) Треонин
- c) Пролин
- d) Глицин

Вопрос 4: Какой из антибиотиков нового поколения является ингибитором синтеза клеточной стенки?

- a) Цефалоспорины
- b) Тетрациклины
- c) Макролиды
- d) Полимиксин

Вопрос 5: Какой способ получения рекомбинантных белков является наиболее распространенным?

- a) Молекулярное клонирование в бактериях
- b) Химический синтез
- c) Экстракция из природных источников
- d) Физическое разделение веществ

Вопрос 6: Какое из следующих утверждений верно относительно иммунобиотехнологии?

- a) Использует методы биотехнологии для разработки вакцин и иммунных препаратов
- b) Применяется исключительно для лечения аллергий
- c) Ориентирована только на изучение патогенов
- d) Игнорирует роль клеток иммунной системы

Вопрос 7: Какое приложение бионанотехнологии наиболее перспективно в медицине?

- a) Целевая доставка лекарств
- b) Повышение урожайности растений
- c) Оценка качества воды
- d) Устойчивое сельское хозяйство

## **2.2 Индивидуальное задание (РОПК-1.1, РОПК-1.2, РОПК-2.1, РОПК-2.2)**

Тема 1: Разработка технологии получения рекомбинантного белка с использованием различных систем экспрессии (бактерии, дрожжи, млеко- и высшие клетки). Анализ преимуществ и недостатков каждого метода.

Тема 2: Изучение методов производства и контроля качества белковых препаратов. Исследование этапов очистки и стабилизации белков для применения в фармацевтике.

Тема 3: Применение технологий CRISPR-Cas9 в геномной инженерии: возможности и этические аспекты. Обзор современных исследований и их применение в медицине.

Тема 4: Исследование антибиотиков нового поколения: методы их синтеза и механизм действия. Анализ эффективности и перспективы применения в лечении инфекционных заболеваний.

Тема 5: Бионанотехнологии в медицине: разработка наночастиц для целевой доставки лекарств. Обзор современных тенденций и потенциальных приложений в терапии и диагностике.

## **2.3 Реферативное сообщение (РОПК-2.1, РОПК-2.2)**

Тема 1: Инновации в производстве биотоплива: методы получения, преимущества и экологические аспекты.

Тема 2: Биотехнологические методы в агрономии: создание трансгенных растений для повышения устойчивости к стрессовым условиям.

Тема 3: Применение микробных технологий в промышленности: от ферментации до биоремедиации.

Тема 4: Генотерапия: современные подходы, успехи и проблемы в лечении наследственных заболеваний.

Тема 5: Биосенсоры и их использование в мониторинге окружающей среды: технологии, принципы работы и приложения.

### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

Зачет с оценкой проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Первая часть экзаменационного билета затрагивает общие разделы медицинской биотехнологии. Вторая часть экзаменационного билета состоит из вопросов практического применения изучаемой дисциплины. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Первая часть билета представляет собой 3 теоретических вопроса, проверяющих РОПК-1.1, РОПК-2.1. Ответы на вопросы первой части даются путем выбора из списка предложенных.

Вторая часть билета содержит один теоретический вопрос, проверяющий РОПК-1.2, РОПК-2.2. Ответ на вопрос второй части дается в развернутой форме с применением схематических изображений/рисунков.

#### **3.1 Примерный перечень теоретических вопросов**

1. Схемы биотехнологических производств, этапы разработки лекарственных средств.
2. Этические принципы и правила проведения исследований на лабораторных животных.
3. Биотехнологии регенеративной медицины, области их применения.
4. Биомаркеры, их технологии и стратегии, направления использования биомаркеров.
5. Направленный транспорт лекарственных средств, его принципы, преимущества и ограничения.
6. Таргетная и фенотипическая разработка лекарственных средств; виды таргетных препаратов; специфика и принцип фенотипической разработки лекарственных средств.

#### **3.3. Критерии оценивания**

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– 5 (отлично) – студент показывает глубокие осознанные знания по освещаемому вопросу, владение основными понятиями, терминологией; владеет конкретными знаниями, умениями по данной дисциплине.

– 4 (хорошо) – студент показывает глубокое и полное усвоение содержания материала, умение правильно и доказательно излагать программный материал; допускает отдельные незначительные неточности в форме и стиле ответа.

– 3 (удовлетворительно) – студент понимает основное содержание учебной программы, умеет показывать практическое применение полученных знаний. Вместе с тем допускает отдельные ошибки, неточности в содержании и оформлении ответа; ответ недостаточно последователен, доказателен и грамотен;

– 2 (неудовлетворительно) – студент имеет существенные пробелы в знаниях, допускает ошибки, неточности в содержании рассказываемого материала, не выделяет главного, существенного в ответе. Ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки.

#### **4 Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

Вопрос 1: Какой из приведенных методов является основным в биотехнологическом производстве?

1. Ферментация
2. Кристаллизация
3. Дистилляция
4. Сублимация

Вопрос 2: Какой этап является первым в биотехнологическом процессе производства лекарственных препаратов?

1. Изучение целевой молекулы
2. Продуктивный процесс
3. Масштабирование
4. Контроль качества

Вопрос 3: Какой из следующих аминокислот является предшественником гормона серотонина?

1. Триптофан
2. Лейцин
3. Глицин
4. Аланин

Вопрос 4: Какой из антибиотиков нового поколения обеспечивает более широкий спектр действия?

1. Цефалоспорины
2. Пенициллины
3. Тетрациклины
4. Макролиды

Вопрос 5: Какой процесс используется для получения рекомбинантных белков?

1. Генетическая инженерия
2. Хроматография
3. Электрофорез
4. Кристаллизация

Вопрос 6: Какой компонент иммунной системы используется в иммунобиотехнологии для создания вакцин?

1. Антитела
2. Лейкоциты
3. Эритроциты
4. Тромбоциты

Вопрос 7: Какую роль играют наноносители в бионанотехнологии в медицине?

1. Улучшают доставку лекарств
2. Уничтожают бактериальные клетки
3. Повышают pH лекарственного средства
4. Увеличивают объем крови

#### **Информация о разработчиках**

Шаповалова Елена Григорьевна, старший преподаватель каф. ПСФиМХ ХФ ТГУ