

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

САЕ Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



И.А. Курзина

« 05 »

11

2024 г.

Оценочные материалы по дисциплине

Биоматериаловедение

по направлению подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки:

«Молекулярная инженерия»

Форма обучения

Очная

Квалификация

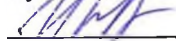
Бакалавр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП



И.А. Курзина

Председатель УМК



Г.А. Воронова

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:
–ПК-2– Способен к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-2.5. Демонстрирует знание современных технологий производства биотехнологической продукции.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- устный опрос;
- домашнее задание.

2.1. Опрос (ИПК-2.5)

«Введение в медицинскую технологию»

1. Какие нормативные акты используются для регулирования оборота медицинских изделий в РФ и в мире?
2. Какова классификация медицинских изделий (с примерами)?
3. Какова классификация материалов для медицинских изделий (с примерами)?
4. Что такое жизненный цикл технологии с примерами технологий на каждой стадии?
5. Какова классификация рисков для медицинских изделий (с примерами)?

Опрос проводится устно.

Оценка «удовлетворительно» - студент отвечает на вопрос развернуто с примерами.

Оценка «неудовлетворительно» отвечает на вопросы кратко, односложно либо не отвечает на вопросы.

«Взаимосвязь структуры и свойств биосовместимых материалов, методы исследования»

1. Общая характеристика диаграмм состояния для двух- и трёхкомпонентных систем.
2. Правило фаз Гиббса для двух- и трёхкомпонентных систем.
3. Виды и особенности диаграмм состояния двухкомпонентных систем.

Опрос проводится устно.

Оценка «удовлетворительно» - студент отвечает на вопрос развернуто с примерами.

Оценка «неудовлетворительно» отвечает на вопросы кратко, односложно либо не отвечает на вопросы.

«Металлы и сплавы для регенеративной медицины»

1. Какие сплавы используются в медицине (с примерами)?
2. Какова структура сплавов и как от неё зависят механические свойства и свойства поверхности?
3. Виды коррозии сплавов и какое она оказывает влияние на биосовместимость?

Опрос проводится устно.

Оценка «удовлетворительно» - студент отвечает на вопрос развернуто с примерами.

Оценка «неудовлетворительно» отвечает на вопросы кратко, односложно либо не отвечает на вопросы.

«Полимерные материалы в медицине»

1. Приведите примеры использования полимеров в медицине.

2. Какое влияние молекулярной массы и структуры полимерного материала на его функциональные свойства?

3. Какие методы переработки полимеров используются для получения медицинских изделий (с примерами)?

4. Чем отличаются термомеханические кривые кристаллического и аморфного полимера?

5. На чем основан метод ИК-спектроскопии? Какие виды колебаний существуют?

6. Что такое батохромный и гипсохромный эффекты? Как они проявляются в ИК-спектроскопии?

7. Что такое гидрофильность и гидрофобность материалов? Какова связь поверхностной энергии и смачиваемости?

Опрос проводится устно.

Оценка «удовлетворительно» - студент отвечает на вопрос развернуто с примерами.

Оценка «неудовлетворительно» отвечает на вопросы кратко, односложно либо не отвечает на вопросы.

«Керамические материалы в медицине»

1. Какие виды керамики используются в медицине (с примерами)?

2. Чем отличается структура керамики от структуры металлов и полимеров?

3. Какие способы получения изделий из керамики существуют, как они влияют на свойства материала?

Опрос проводится устно.

Оценка «удовлетворительно» - студент отвечает на вопрос развернуто с примерами.

Оценка «неудовлетворительно» отвечает на вопросы кратко, односложно либо не отвечает на вопросы.

«Биокомпозиты»

1. Что такое композитный материал? Роль границы раздела фаз в формировании композиционного материала? Что такое наполнитель и матрица композита?

2. Какова классификация композиционных материалов по типу наполнителя?

3. Какова классификация композиционных материалов по типу матрицы?

4. Изотропия и анизотропия свойств композиционных материалов.

Опрос проводится устно.

Оценка «удовлетворительно» - студент отвечает на вопрос развернуто с примерами.

Оценка «неудовлетворительно» отвечает на вопросы кратко, односложно либо не отвечает на вопросы.

«Инжиниринг тканей. Взаимодействие материала и с системами организма. Биосовместимость»

1. Какие существуют биосовместимые каркасы?

2. Дезинфекция и стерилизация, в чём разница? Какие способы стерилизации используются для медицинских изделий?

3. Как можно оценить биосовместимость материалов?

Критерии оценивания:

Опрос проводится устно.

Оценка «зачтено» - студент отвечает на вопрос развернуто с примерами.

Оценка «не зачтено» отвечает на вопросы кратко, односложно либо не отвечает на вопросы.

2.2. Домашнее задание (ИПК-2.5)

«Физико-химические основы материалов для регенеративной медицины»

1. Решите задачу

- По полученной рентгенограмме и штрих-рентгенограммам эталонных веществ и определите какая фаза (фазы) содержится в данном образце.

- Используя уравнение Шеррера, рассчитайте область когерентного рассеяния образца для каждой обнаруженной фазы?

- Определите степень кристалличности обнаруженных фаз.

Домашнее задание оформляется письменно.

Оценка «удовлетворительно» - студент решает задачу, определяет требуемые параметры, получает корректные ответы.

Оценка «неудовлетворительно» - студент не решает задачу, не определяет требуемые параметры, не получает корректные ответы.

«Практическое использование материалов в медицине. Клинические потребности и требования к материалам»

Составьте небольшую аналитическую записку (с указанием источников) на тему «Материалы для ... и требования к ним» на один из предложенных разделов:

- восстановления костей и суставов,
- материалы для сердечных клапанов и сосудов,
- тканевые скаффолды,
- материалы для восстановления кожных покровов,
- материалы для адресной доставки лекарств

Домашнее задание оформляется письменно.

Оценка «удовлетворительно» - студент определяет требуемые параметры, аргументирует свои ответы, приводит примеры литературы.

Оценка «неудовлетворительно» - студент не определяет требуемые параметры, не аргументирует свои ответы, не приводит примеры литературы.

«Улучшение биосовместимости материалов»

Выберите один материал используемый в медицине и в виде краткой презентации опишите какой тип модификации подходит для улучшения поверхностных свойств этого материала, опишите плюсы и минусы использования данного подхода?

Критерии оценивания:

Домашнее задание оформляется в виде презентации.

Оценка «зачтено» - студент определяет требуемые параметры, аргументирует свои ответы, приводит примеры литературы.

Оценка «незачтено» - студент не определяет требуемые параметры, не аргументирует свои ответы, не приводит примеры литературы.

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

Экзамен в седьмом семестре проводится в письменной форме по билетам. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Билет содержит теоретический вопрос и две задачи, проверяющие ИПК 2.5.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Приведите примеры типичных металлов, керамики и полимеров в медицине и устройств на их основе.

2. Что означает «биосовместимость»? Кратко опишите различные аспекты биосовместимости и добавьте один пример, чтобы прояснить эффект.

3. Опишите жизненные циклы жизни технологий и продуктов и приведите примеры.

4. Приведите 3 примера методов (+ краткое описание) улучшения биосовместимости поверхности.

5. Опишите, какими методами мы будем изучать фазовый состав и морфологию поверхности материалов. Укажите, на какие моменты следует обратить внимание в исследовании?

8. Опишите разницу между острыми и хроническими ранами. Какие материалы и системы используются при лечении?

9. Каково определение композитных материалов? Какие существуют классификации композиционных материалов?

10. Охарактеризуйте важнейшие свойства наполнителей композиционных материалов.

11. Охарактеризуйте важнейшие свойства матричных типов композиционных материалов.

12. Опишите способы получения новых биосовместимых композиционных материалов.

Примеры задач:

Задача 1.

Дано: рентгенограмма вещества.

Требуется: определить ОКР и кристалличность образца

Задача 2.

Для расплавов, соответствующих точкам a_1 , a_2 , и a_3 , определить:

- 1) их концентрации;
- 2) температуры начала и окончания кристаллизации;
- 3) количество жидкой и твердой фаз при охлаждении расплава a_1 до температуры t ; определить при t состав твердой фазы и концентрацию образующейся жидкой фазы

Задача 3.

Рассчитайте поверхностную энергию материала если краевой угол смачивания водой и глицерином равен 82 и 18 градусов соответственно.

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

Оценка «отлично» свободно владеет материалом, отвечает на вопросы, приводит примеры применения, решает задачу.

Оценка «хорошо» отвечает на вопросы, испытывает сложности с приведением примеров применения, решает задачу.

Оценка «удовлетворительно» отвечает на вопросы кратко, односложно, решает задачу.

Оценка «неудовлетворительно» не отвечает на вопросы, решает задачу.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Пример задачи (ИПК-2.5.):

Рассматривается сплав двух биосовместимых полимеров А и В. Фазовая диаграмма этого сплава представлена на рисунке (вставьте здесь фазовую диаграмму). На диаграмме обозначены точки a_1 , a_2 и a_3 , соответствующие различным составам расплава. Для расплавов, соответствующих точкам a_1 , a_2 и a_3 , определите:

1. Концентрации полимеров А и В в каждом расплаве.
2. Температуры начала и окончания кристаллизации для каждого расплава.
3. Количество жидкой и твердой фаз при охлаждении расплава a_1 до температуры t (указать значение t на диаграмме). Определите состав твердой фазы и концентрацию образующейся жидкой фазы при температуре t .

Пример теоретических вопросов (ИПК-2.5.):

1. Уравнение Шеррера
2. Биосовместимые каркасы. Определение, примеры, применение
3. Правило фаз Гиббса для двух- и трёхкомпонентных систем.
4. Опишите специфические этические проблемы относительно биоматериалов.
5. По какой причине биоконпозиты представляют большой интерес?

Информация о разработчиках

Курзина Ирина Александровна, д.ф.-м.н., доцент, зав. кафедрой природных соединений, фармацевтической и медицинской химии ХФ НИ ТГУ

Лыткина Дарья Николаевна, к.т.н., старший преподаватель, кафедра природных соединений, фармацевтической и медицинской химии ХФ НИ ТГУ