

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

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

И.о. декана

А. С. Князев

Оценочные материалы по дисциплине

**Химические технологии в медицине. Биоматериаловедение**

по направлению подготовки

**04.04.01 Химия**

Направленность (профиль) подготовки:

**Трансляционные химические и биомедицинские технологии**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2023**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

И.А. Курзина

Председатель УМК

Л.Н. Мишенина

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских и/или производственных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

ПК-3 Способен к решению профессиональных производственных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК 1.1 Разрабатывает стратегию научных исследований, составляет общий план и детальные планы отдельных стадий

ИПК 1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов

ИПК 1.3 Использует современное физико-химическое оборудование для получения и интерпретации достоверных результатов исследования в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках, применяя взаимодополняющие методы исследования

Проводит поиск, анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике исследовательской работы

ИПК 3.1 Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции и предлагает технические средства для решения поставленных задач

ИПК 3.2 Производит оценку применимости стандартных и/или предложенных в результате НИР технологических решений на применимость с учетом специфики изучаемых процессов

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

Элементы текущего контроля:

- устный опрос;
- проблемный проект.

### **Устный опрос (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2)**

1. Классификация и характеристика металлов и их сплавов, применяемых в медицине и в медицинском приборостроении.

2. Классификация и характеристика пластических масс, полимеров и слоистых пластиков, используемых для изготовления медицинских изделий и фармацевтических товаров.

3. Классификация и характеристика эластомеров и волокнистых материалов, используемых для изготовления медицинских изделий и фармацевтических товаров.

4. Классификация и характеристика силикатных материалов (стекло и керамика), используемых для изготовления медицинских изделий и фармацевтических товаров.

5. Классификация и характеристика медицинских клеев и порошковых и композиционных материалов, применяемых в медицине.

### **Критерии оценивания**

Критерии оценивания:

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

Оценка «отлично» выставляется, при наличии глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по

применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы

Оценка «хорошо» выставляется при наличии твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала

Оценка «удовлетворительно» выставляется, при наличии твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, при наличии грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

### Проблемный проект (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2)

Представьте себе следующую ситуацию:

Вы работаете в компании или научном институте старшим научным сотрудником или менеджером, ответственным за стратегическое планирование. Правление компании или директор института хотели бы укрепить бизнес или добавить новую область исследований. Перед вами стоит задача разработать новую сферу деятельности. Пожалуйста, постарайтесь убедить правление, вашего руководителя или потенциальных инвесторов в предлагаемых вами новых видах деятельности (= теме) и приведите причины для поддержки вашего проекта. В такой ситуации у вас нет возможности сменить тему. В любом случае, вы должны принять предмет в соответствии с директивой правления или директора.

Подготовьте достоверную репрезентативную презентацию в формате PowerPoint (около 5 слайдов) по перечисленным темам. Обновите презентацию с помощью адекватной графики (логотипы, диаграммы и т. д.), фотографий или изображения типичных устройств, рисунков, данных или схем.

Разработайте схему процесса получения выпускаемого изделия и приведите стадии получения, исследования и внедрения объектов исследования. Перечислите методы контроля качества сырья и материалов, готового продукта. Необходимо обосновать возможность использования выбранных методов, их преимущества и недостатки.

Примерные темы проектов:

- Носимые и имплантируемые датчики в медицине и на рынке стиля жизни – принципы работы, примеры применения, современное состояние и перспективы.
- Липосомы и мицеллы, используемые в качестве систем-носителей для лекарственных средств: приготовление, свойства, модификация для повышения биодоступности и примеры применения.
- Пастообразные и замешиваемые материалы, а также 3D-структуры, используемые для поддержки заживления переломов и регенерации кости, например, гидроксиапатит,  $\beta$ -ТСР, сульфат кальция, ПММА и т.д., эффекты от добавления факторов роста; проблемы и задачи лечения переломов у пациентов с остеопорозом
- 3D-, а также 4D-каркасы для тканевой инженерии - подготовка, материалы, принципы работы и примеры применения.

Критерии оценивания:

«Отлично» - тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.

«Хорошо» – тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам.

«удовлетворительно» - тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используемые источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам.

«неудовлетворительно» - тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используемые источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам.

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

**Зачет** проводится в письменной форме по билетам в формате контрольной работы. Билет состоит из 3 вопросов. Продолжительность зачета 1,5 часа, из них 1 час на подготовку ответа, 30 минут на устный ответ.

В билете содержатся вопросы, проверяющие ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2. Ответ на вопрос первой части даётся в развёрнутой форме.

Примеры билетов.

#### **Билет 1**

1. Дайте определение термина "биоматериалы" (а) и поясните термин «биосовместимость» (б) в отношении структуры, функциональности и поверхностных взаимодействий материалов.

2. Имплантация биоматериалов, таких как тазобедренные имплантаты, стенты и т.д., часто бывает необходимой. Опишите некоторые клинические риски ( $\approx 4$ ), связанные с имплантированными устройствами.

3. Наш организм вооружен системой защиты против бактерий и других чужеродных видов. Объясните принципы этой системы и приведите примеры ее составляющих.

#### **Критерии оценивания:**

Результаты дисциплины определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

Отметка	Результат студента
«зачтено»	Полные ответы на вопросы с небольшим числом исправлений. 60% верных ответов.
«не зачтено»	Студент продемонстрировал полное незнание и непонимание теоретического вопроса. Менее 60% верных ответов.

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

Теоретические вопросы (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2)

1. Опишите способы получения новых биосовместимых композиционных материалов. Для каждого метода укажите аппаратное обеспечение.

2. Опишите, какими методами изучают фазовый состав и морфологию поверхности материалов. Укажите, на какие моменты следует обратить внимание в исследовании?

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

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

**Информация о разработчиках**

Хайнрих Лотар Альфред, Университет Мюнстера, кафедра биохимии, профессор.

Лыткина Дарья Николаевна, к.х.н., каф. природных соединений, фармацевтической и медицинской химии ХФ ТГУ, доцент.