

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
Технологический сектор  
Практика «Технология материалов»  
Командный кейс №3 «Синтез гидрогелей на основе природных материалов»**

---

### **Актуальность**

Гидрогелированные материалы достаточно давно нашли свое применение в различных областях науки и технологий. За счет своей способности удерживать воду подобные материалы используются в сельском хозяйстве, например, для выращивания саженцев и микрозелени; в биомедицине – для производства контактных линз при коррекции зрения; в производстве раневых покрытий и различных тканеинженерных конструкциях; в нейрохирургии; при различных сердечно-сосудистых патологиях и для целенаправленной доставки фармакологических препаратов.

Исследования по разработке новых гидрогелированных материалов, обладающих улучшенной структурой и определенными функциональными свойствами, ведутся учеными по всему миру. Основными параметрами, предъявляемыми к гидрогелированным материалам, являются биodeградируемость (изменение физических и химических свойств под воздействием биологической среды) и биосовместимость (способность материала выполнять свои функции и не вызывать существенных негативных реакций в организме). Для синтеза гидрогелей используются физические и химические методы сшивания, с помощью которых и задаются определенные свойства гидрогелированных материалов.

К природным материалам для изготовления гидрогелей относят коллаген, эластин, желатин, хитозан, декстран, крахмал, целлюлозу, альгинат, гиалуроновую кислоту, фиброин шелка, гликозаминогликаны.

Перед вами стоит задача получения гидрогеля на основе природного материала. Для этого вам необходимо выбрать один из природных материалов, на основе которого будет синтезирован гидрогель, подобрать методику синтеза на основе анализа литературных данных и провести необходимые количественные расчеты. Гидрогель должен быть нетоксичным, биосовместимым и хорошо адсорбировать воду (вследствие чего должен набухать). Продукт необходимо получить в сухом виде. В зависимости от специфики назначения предложить свои параметры контроля качества гидрогеля и методики их оценивания.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
Технологический сектор  
Практика «Технология материалов»  
Командный кейс №3 «Синтез гидрогелей на основе природных материалов»**

---

### **Этапы работы над кейсом**

- проанализировать литературы по теме получения гидрогелей на основе природных материалов;
- выбрать природный материал, из которого будет изготовлен гидрогель;
- подобрать методику синтеза, вспомогательные материалы и лабораторную посуду, а также провести необходимые количественные расчеты;
- изготовить экспериментальные образцы гидрогеля;
- исследовать физико-механические (например, исследование структуры на однородность, пористость и другие показатели; испытания на растяжение/сжатие, изучение адсорбции воды), биологические (например, фито- или цитотоксичность (оценить рост колоний различных организмов на гидрогеле или же эффективность всхожести семян различных культур)) и химические (например, взаимодействие с различными средами, разлагаемость или растворимость в них) свойства полученного гидрогеля, исходя из доступного лабораторного оснащения (на выбор), и подтвердить, что полученный гидрогель является нетоксичным, биосовместимым и эффективным адсорбентом воды;
- сформулировать выводы и рекомендации по применению полученного гидрогеля.

### **Примерный перечень средств и инструментов для выполнения задания**

- природный материал для синтеза гидрогеля;
- термостат или водяная баня;
- химические реактивы (в зависимости от выбранного материала и методики);
- верхнеприводная мешалка (или другая автоматическая система перемешивания);
- лабораторные термометры;
- лабораторная посуда;
- лабораторные весы;

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
Технологический сектор  
Практика «Технология материалов»  
Командный кейс №3 «Синтез гидрогелей на основе природных материалов»**

---

- учебно-лабораторное оборудование для исследования на растяжение/сжатие (при наличии);
- песчаная баня или нагревательная платформа;
- микроскоп;
- Чашки Петри;
- штамм бактерии *Azotobacter chroococcum* (биологический стимулятор роста), *Azotobacter vinelandii* (АЗОЛЕН) или свой вариант для биологических исследований;
- семена растений (для оценки фитотоксичности);
- грунт и ёмкости для проращивания;
- химические реагенты для исследования химических свойств материала.

### **Требования к представлению решения кейса**

Командное решение кейса представляет собой описание методики исследования, результатов экспериментального исследований и их анализа в формате PDF. Объем основного текста – не более 30 страниц формата А4, включая рисунки, без учета приложения.

Принимается только машинописный вариант текста. Рекомендуется использование шрифтов Calibri или Times New Roman 12-го кегля с интервалом 1,5. Рекомендуемые отступы от левого края 3 см; правый, верхний и нижний – 2 см. Выравнивание текста по ширине.

Титульный лист должен содержать следующие атрибуты: название кейса, сведения об авторах (фамилия, имя, отчество, образовательная организация, класс), название профиля олимпиады.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
Технологический сектор  
Практика «Технология материалов»  
Командный кейс №3 «Синтез гидрогелей на основе природных материалов»**

---

## **Структура и содержание работы**

Работа должна содержать следующие разделы:

- Обзор литературы;
- Цель и задачи;
- Материалы и методы;
- Результаты и обсуждение;
- Выводы;
- Список литературы.

### **1. Раздел «Обзор литературы» включает в себя:**

- 1.1 Описание проблемы, обозначенной в задании кейса и ее актуальности.
- 1.2 Описание существующих гидрогелевых материалов, а также описание материалов, из которых их получают.
- 1.3 Описание существующих методик получения гидрогелевых материалов.
- 1.4 Сравнение функциональных свойств гидрогелевых материалов на различной основе.

### **2. Раздел «Цели и задачи» включает в себя:**

- 2.1 Определение цели, поставленной перед исполнителем работы.
- 2.2 Определение задач, необходимых для достижения поставленных цели.

### **3. Раздел «Материалы и методы» включает в себя:**

- 3.1 Характеристику существующих методов синтеза.
- 3.2 Сравнение известных автору существующих и предлагаемых методов решения.
- 3.3 Обоснование выбранного варианта решения (эффективность, точность, простота, наглядность, практическая значимость и т.д.) и возможная модернизация выбранного метода.
- 3.4 Указание параметров, инструментария и методов исследования полученных экспериментальных образцов гидрогеля.

### **4. Раздел «Результаты и обсуждение» содержит:**

- 4.1 Полученные в ходе работы результаты.
- 4.2 Их обработку и обсуждение в контексте известных данных.
- 4.3 Фотографии процесса изготовления образцов гидрогелевых материалов и их испытаний. Объемные таблицы и графики можно вынести в приложение.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
Технологический сектор  
Практика «Технология материалов»  
Командный кейс №3 «Синтез гидрогелей на основе природных материалов»**

---

**5. В разделе «Выводы»** кратко и четко формулируются выводы и результаты, полученные в ходе проведения эксперимента: какие материалы были получены и как проявили себя в различных испытаниях.

**6. В список литературы** заносятся использованные авторами источники.

Кроме того, работа может содержать приложения с иллюстративным материалом (рисунки, схемы, таблицы, фотографии, видео и т. п.). На каждое приложение должна быть дана ссылка в тексте работы. При этом 70% объема работы должно относиться к экспериментальным результатам.