

Биомедицинский инженер

Биомедицинский инженер — это учёный, который занимается разработкой новых технологий и методик лечения, а также исследованиями по изменению свойств живого организма.

Изучение биологических процессов в теле человека помогает повысить качество жизни, совершенствовать медицинские операции, выращивать ткани и органы для пересадки и точнее диагностировать болезни

Биоинженеры также могут решать экологические проблемы, например разрабатывая микроорганизмы, которые расщепляют пластик и очищают тем самым сточные воды. Поэтому биоинженеры могут быть востребованы не только в медицине и фармакологии, но и на производствах и даже сельскохозяйственных угодьях.

Задачи биомедицинского инженера

1

Проведение научных опытов и экспериментов

2

Участие в клинических испытаниях

3

Разработка новых устройств и приборов, искусственных органов и методов диагностики

4

Внедрение новых технологий и обучение коллег

Вам будет интересна эта профессия, если вы...



Интересуетесь медициной, но не хотите становиться врачом или хирургом



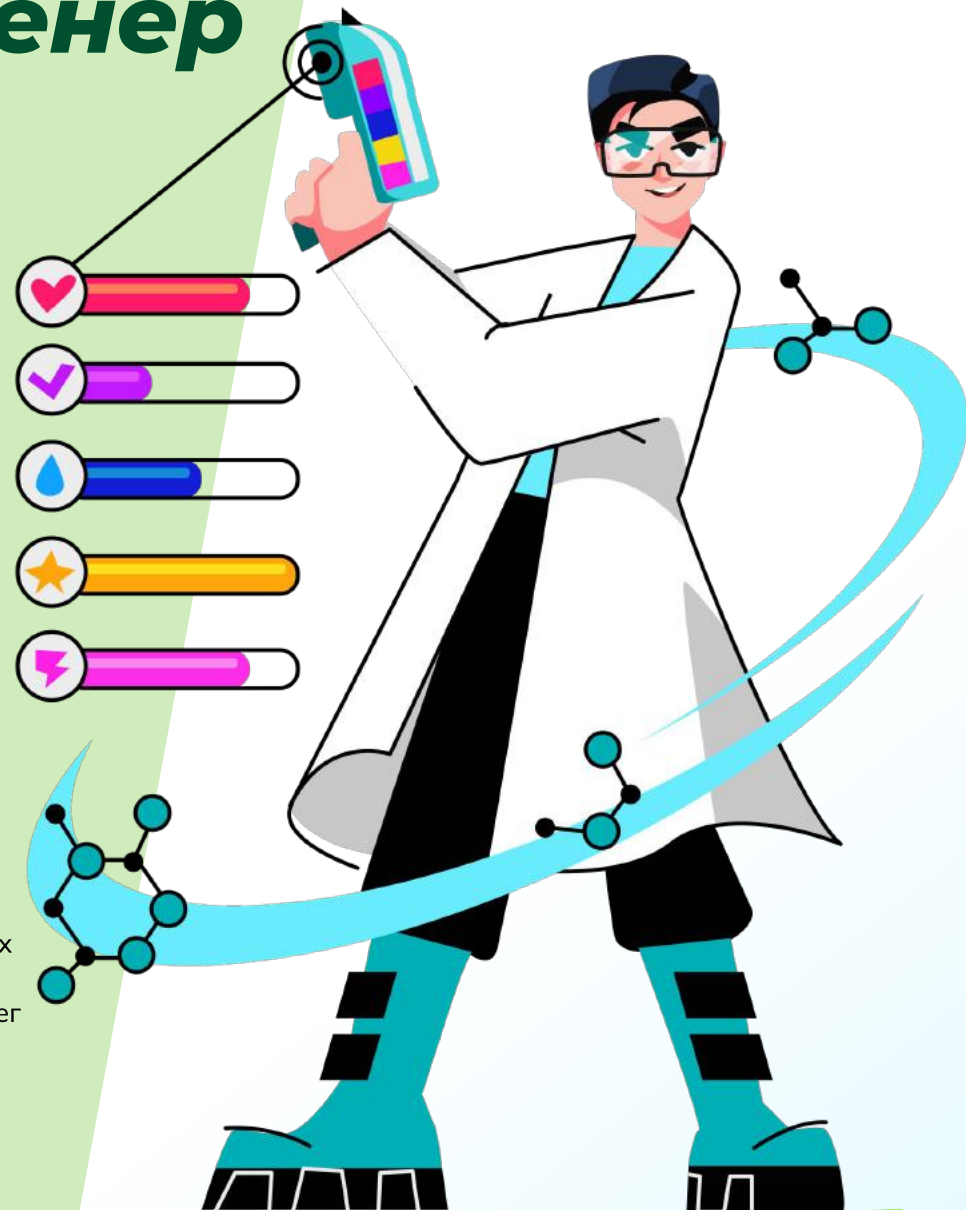
Любите физику, биологию и химию



Усидчивы, внимательны и ответственны



Хотите улучшать качество человеческой жизни



Задание

Привет! Начнём погружение в захватывающий мир биотехнологии. Вы станете молодым и амбициозным учёным, работающим над разработкой революционного медицинского инструмента, способного изменить медицину.

Основная задача: создание устройства, способного сшивать раны, останавливать кровотечение и стимулировать процессы регенерации в организме.

Вам предстоит много изучать и исследовать. Используйте свои научные знания, креативность и точность, чтобы достичь успеха в этом непростом вызове.

Вперёд! И успешных экспериментов.

Этапы

- 1 Изучить важные для разработки свойства биоматериалов
- 2 Протестировать и выбрать подходящий гидрогель
- 3 Выбрать нужные для задачи препараты
- 4 Провести лабораторные испытания
- 5 Создать устройство для транспортировки и применения геля



Начнём! Ваше первое задание — выбрать биоматериал для разработки.

Но сначала нужно разобраться в свойствах материалов и соединить их с описанием.

Подробнее об этих свойствах можно прочитать в справочнике.

Биосовместимость

Способность сцеплять между собой разные поверхности твёрдых и жидких тел

Адгезия

Способность материала встраиваться в организм без вреда для пациента

Выдавливаемость

Способность без проблем проходить через отверстие в шприце

Стойкость

Способность обеспечить механическую прочность

Сшивка

Способность полимеров внутри гидрогеля связываться в цепочку после физического и химического воздействия

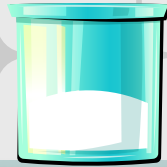
Часть 1

Выбор геля



Второй важный этап — выбрать тот материал, который наилучшим образом будет совместим с кожей человека.

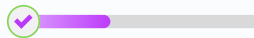
Протестируйте все варианты, чтобы узнать, какой из них самый безопасный и лучше всего подходит для решения задачи.



Поливиниловый спирт



Биосовместимость: 2/5



Адгезия: 2/5



Выдавливаемость: 2/5



Стойкость: 3/5



Синтез: 3/5

Полилактидный гель



Биосовместимость: 4/5



Адгезия: 4/5



Выдавливаемость: 3/5



Стойкость: 3/5



Синтез: 2/5

Ацетат целлюлозы



Биосовместимость: 3/5



Адгезия: 3/5



Выдавливаемость: 5/5



Стойкость: 2/5



Синтез: 3/5

Альгинат натрия



Биосовместимость: 5/5



Адгезия: 4/5



Выдавливаемость: 3/5



Стойкость: 4/5



Синтез: 5/5



Часть 1

Выбор геля



Последний, но не менее важный пункт перед испытаниями состава. Выберите, какие свойства вы будете учитывать у геля при реакции с кожей?

Список свойств	Учитываем	Не учитываем
Антисептическое действие	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Аромат	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Вкус	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Кожная переносимость	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Появление защитной плёнки	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Цвет	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Поддержка регенерации тканей	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Часть 2

Препараты



Исследуйте существующие препараты и выберите те, которые нам нужно будет добавить в состав будущего продукта.

1. Средство, которое поможет остановить кровотечение

2. Препарат, который обеззараживает рану

3. Средство, которое снижает болезненные ощущения



Гемостатики



Препараты от аллергических реакций



Обезболивающее



Антибактериальные препараты



Противовирусные препараты



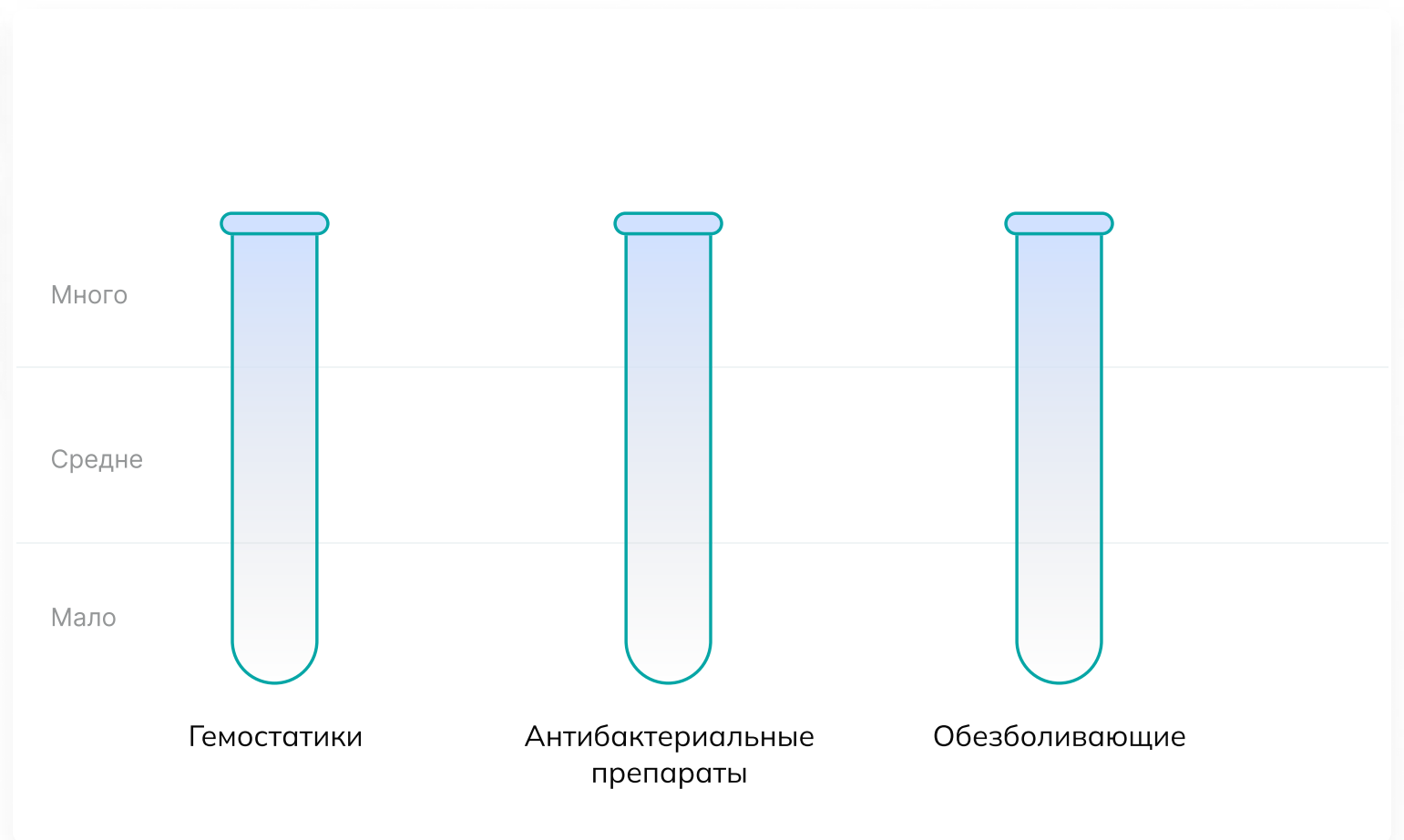
Гормональные средства

Часть 2

Препараты



Супер! Теперь немного химии. Распределите препараты в нужных пропорциях для эффективного взаимодействия с гелем и проведите лабораторные исследования.



Часть 3

Лабораторные исследования

Перед тем, как провести тесты на животных и человеке, вы должны проверить, как клетки реагируют в лабораторных условиях на каждый вариант геля.

Используйте микроскоп и вашу наблюдательность, чтобы выбрать оптимальные варианты.

Подсказка

Давайте проверим, делятся ли клетки в среде с гидрогелем. Посмотрите на изображения микроорганизмов в чашке Петри, полученные с помощью микроскопа. Если клетки делятся — отлично! Не делятся — значит, что-то идёт не так.

Выберите варианты, которые прошли испытания.

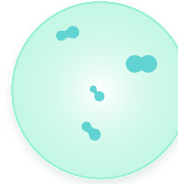
Вариант 1



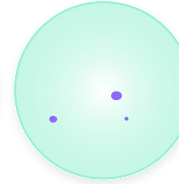
Вариант 2



Вариант 3



Вариант 4



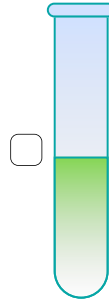
Часть 3

Лабораторные исследования

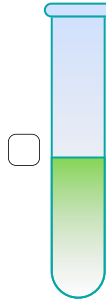
Оценка цитотоксичности образцов проводится с помощью специального индикатора — резазурина. Его добавляют в раствор гидрогеля с живыми клетками, фибробластами.

Если клетки не выживают в растворе из-за его токсичности, значит надо подбирать новый химический состав.

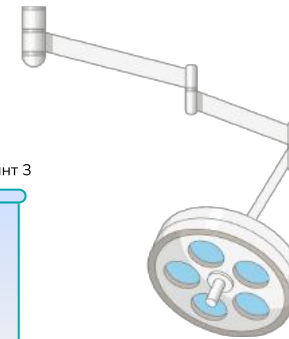
Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3



Часть 3

Лабораторные исследования

Если по-простому, то адгезия — это способность разнородных тел прилипнуть и удерживаться между собой. Благодаря ей, например, сметана не стекает по ложке так же быстро, как вода.

Гидрогелю очень важно «прилипнуть» к ране, иначе защитная плёночка не успеет полимеризоваться, а значит и заживления не произойдёт.

Подсказка

Про клетки, которые не прилипли к гидрогелю, учёные говорят «ошарены», то есть они собрались в комочки и болтаются сами по себе. А те клетки, которые закрепились и растянулись на поверхности материала, называют «распластанными». Как вы думаете, какой вариант нам подходит?

Вариант 1

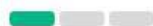


Вариант 2



Часть 4

Проектирование устройства



Выберите компоненты для вашего автономного устройства, чтобы оптимизировать будущую разработку.

Подсказка

Вам нужно выбрать форму корпуса для устройства, которая вмещала бы достаточно заживляющего геля, была бы герметичной и удобной.

Пистолет-бластер



Ручка-шприц



Банка от крема

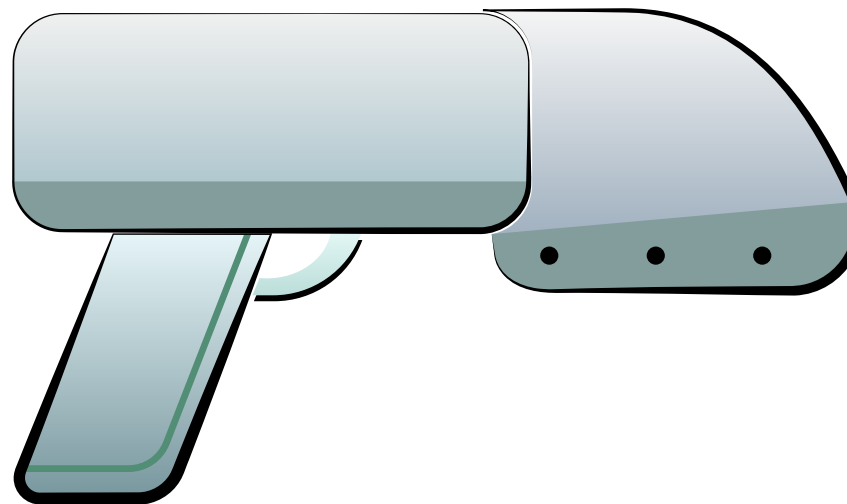


Часть 4

Проектирование устройства



Выберите компоненты для вашего автономного устройства, чтобы оптимизировать будущую разработку.



Подсказка

У вас уже есть гидрогель с нужными препаратами. Для появления защитной полимерной плёнки его нужно «сшить» другим веществом, например, хлоридом кальция. Помните: вам необходим отдельный шприц для каждого компонента.

Сколько нужно шприцев?

1 шприц

2 шприца

3 шприца

Подсказка

Чтобы гель и сшиватель выдавливались из шприцов равномерно и в нужном объёме, в аппарате стоят электромоторчики. А значит, у них должен быть какой-то источник питания!

Выберите источник питания

На батарейках

Аккумулятор с USB-портом

На солнечных батареях

Отличная работа!

Вы успешно запатентовали устройство и сделали значимый технологический шаг в области медицины.

Сегодня вы:

- ✓ Познакомились с обязанностями биомедицинского инженера
- ✓ Разобрались в биоматериалах и их свойствах
- ✓ Провели успешные эксперименты и исследования — без них никуда!
- ✓ Использовали нестандартные подходы, наблюдательность и логическое мышление
- ✓ Разработали инновационное медицинское устройство



Как вам профпроба?

😊 Все супер

😐 Нормально

😓 Сложно

👎 Не понравилось

Отправить ответ

Мне понравилось! Что дальше?

Советы от эксперта



Фёдор Сенатов

Директор института биомедицинской инженерии НИТУ МИСИС

1 Наша цель — делать не науку ради науки. Мы решаем конкретные задачи человечества. Это очень прикладная область инженерии и медицины, так что нужно любить эти сферы.

2 Сейчас учёные работают в командах, так что и вам надо этому учиться. Например, мы интегрируем в работу специалистов разного профиля, чтобы покрывать все нужные компетенции.

3 Цепляйтесь за предложения и возможности. Както на втором курсе меня пригласили поработать в лаборатории, и мне очень понравилось! Я помогал старшим ребятам с квазикристаллами — интересная область, в ней вскоре Дан Шехтман получил «Нобелевку».

4 Биомедицинский инженер, как и любой современный учёный, должен быть ещё и немного технологичным предпринимателем. Нужно искать инвестиции, разбираться с законодательством, выстраивать процессы с партнёрами.

5 Да и вообще, приходите в науку. У нас тут интересно!