

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



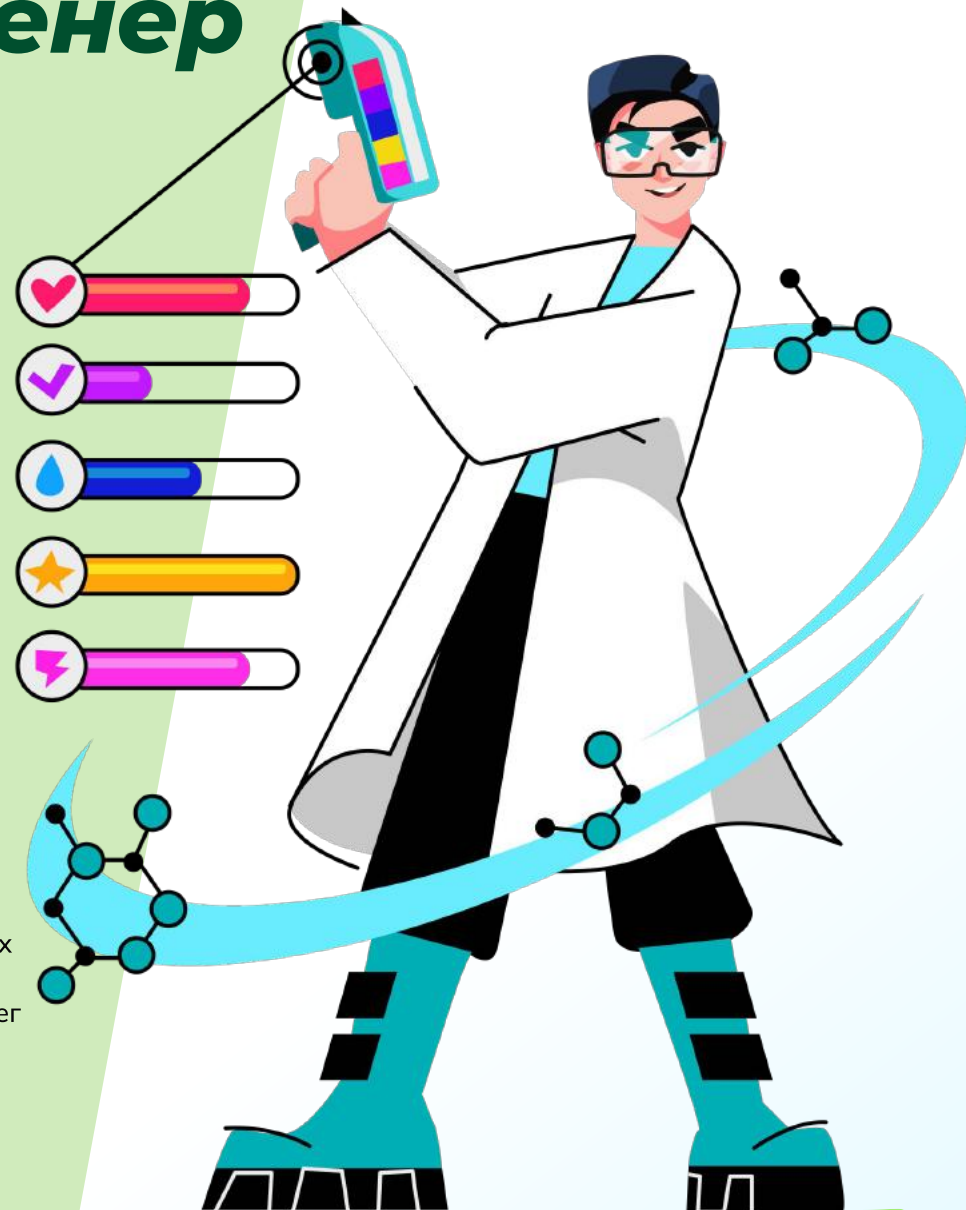
Любите физику, биологию и химию



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 пройти 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	Полилактидный гель	Ацетат целлюлозы	Альгинат натрия
Биосовместимость: 2/5	Биосовместимость: 4/5	Биосовместимость: 3/5	Биосовместимость: 5/5
Адгезия: 2/5	Адгезия: 4/5	Адгезия: 3/5	Адгезия: 4/5
Выдавливаемость: 2/5	Выдавливаемость: 3/5	Выдавливаемость: 5/5	Выдавливаемость: 3/5
Стойкость: 3/5	Стойкость: 3/5	Стойкость: 2/5	Стойкость: 4/5
Синтез: 3/5	Синтез: 2/5	Синтез: 3/5	Синтез: 5/5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Аромат	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Вкус	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Кожная переносимость	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Появление защитной плёнки	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Цвет	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Поддержка регенерации тканей	<input checked="" 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

1



Препараты от
аллергических реакций



Обезболивающее

3



Антибактериальные
препараты

2



Противовирусные
препараты



Гормональные
средства

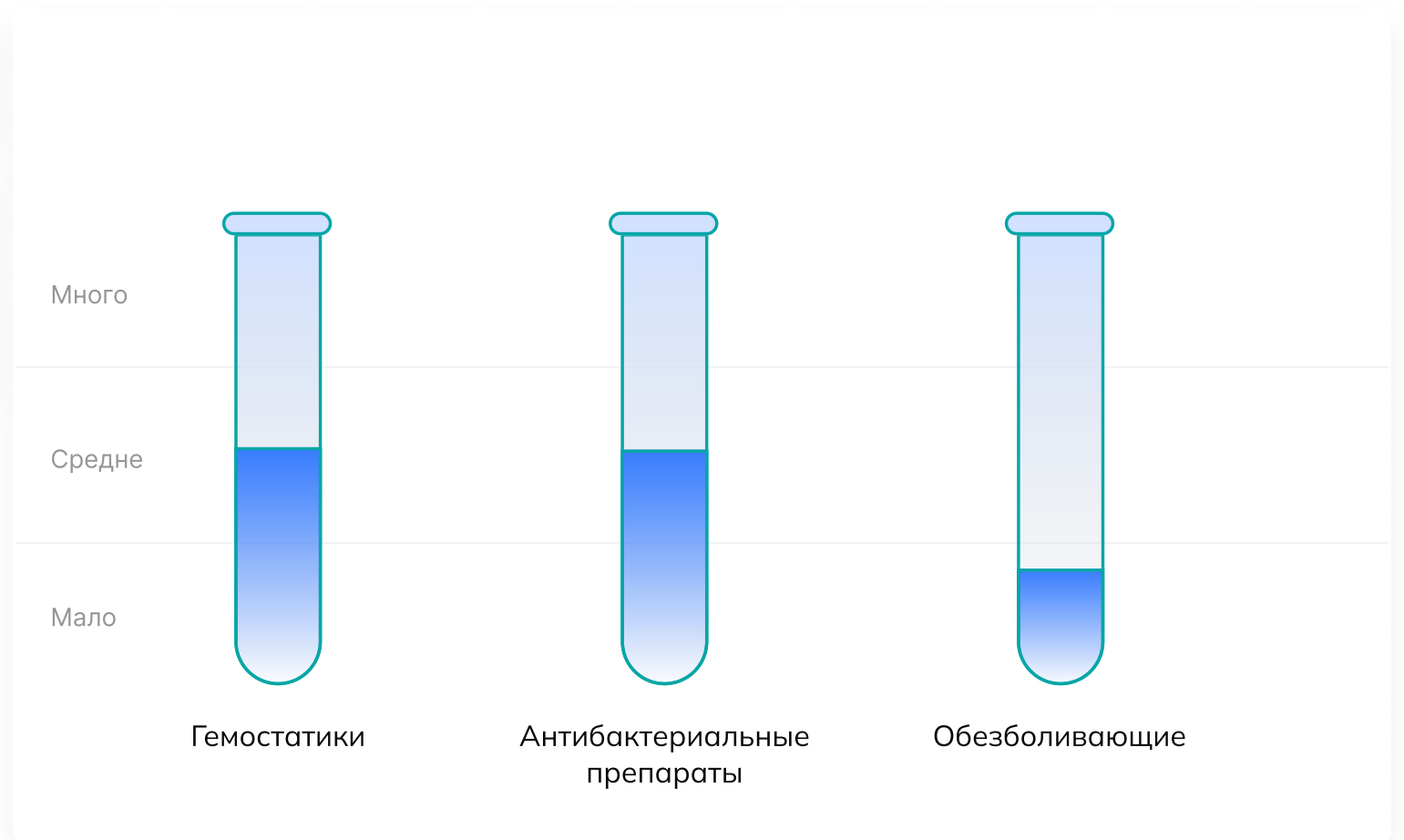


Часть 2

Препараты



Супер! Теперь немного химии. Распределите препараты в нужных пропорциях для эффективного взаимодействия с гелем и сделайте 4 варианта для будущих лабораторных исследований.



Часть 3

Лабораторные исследования

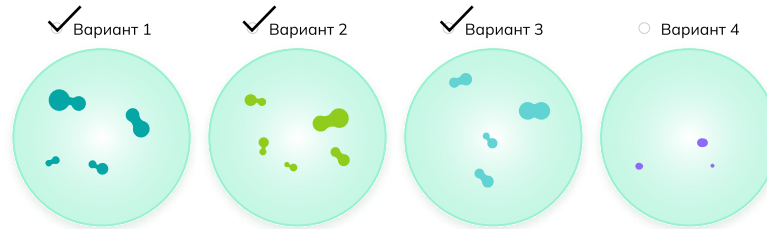
Перед тем, как провести тесты на животных и человеке, вы должны проверить, как клетки реагируют в лабораторных условиях на каждый вариант геля.

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.

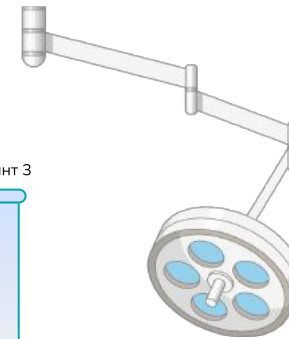
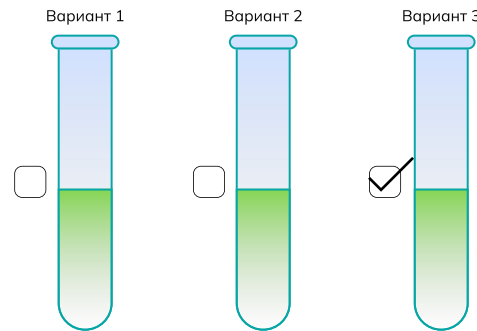


Часть 3

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.



Часть 3

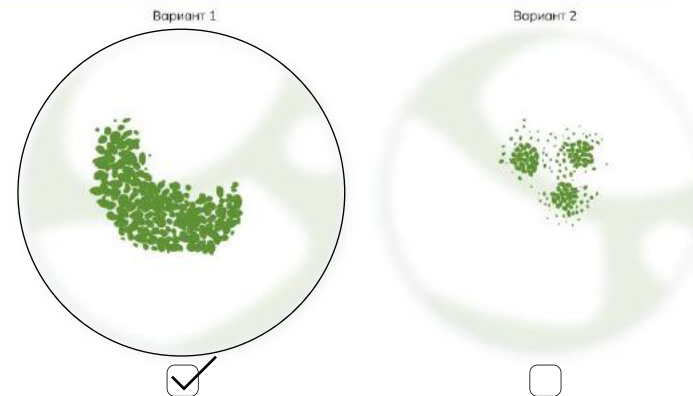
Лабораторные исследования

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?



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

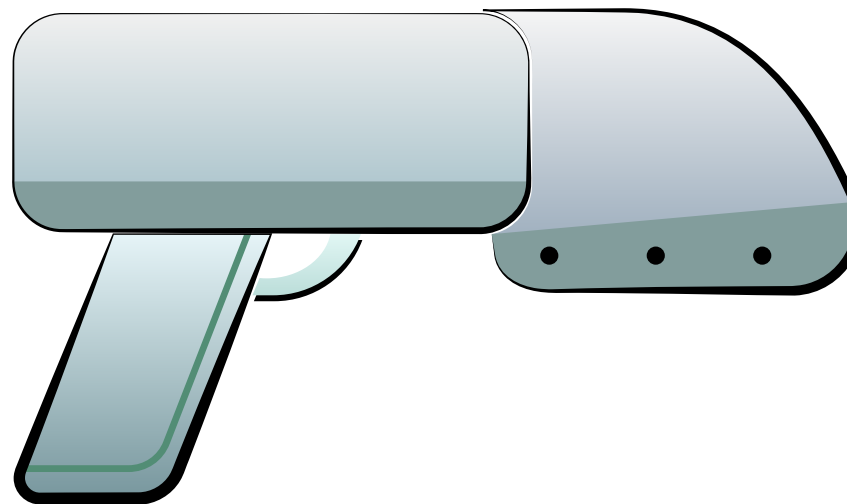


Часть 4

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

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».



Фёдор Сенатов

Директор института биомедицинской инженерии НИТУ МИСИС

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!