

Утверждаю

директор



Мелешко Н.А.

Методические материалы к профориентационному занятию

«Пробую профессию в сфере медицины
(симулятор профессии на платформе проекта
«Билет в будущее»))»

25.04.2024

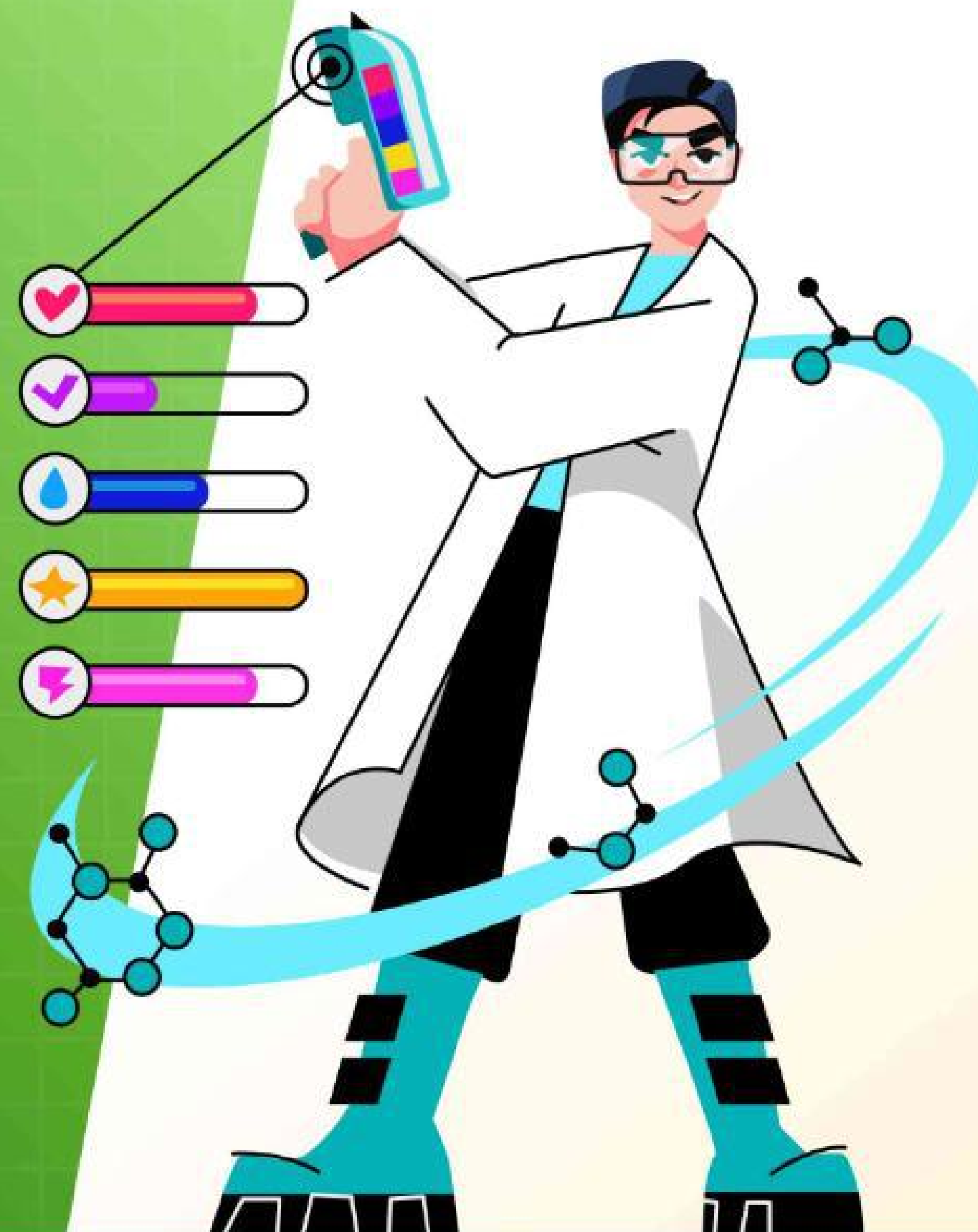
Биомедицинский инженер

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.

[К заданию →](#)





Фёдор Сенатов

Директор
института
биомедицинской
инженерии
ННТУ МИСИС

Напутствие от эксперта

Не бойтесь пробовать и ошибаться, главное — постоянно стремитесь к новому. Это самое важное качество для инноватора!

Это касается и выбора профессии. Например, в 7-м классе я думал, что мне больше подойдут гуманитарные специальности и психология. Но и физику я знал неплохо, и в итоге увлёкся научными проектами, нанотрубками и новыми материалами. Пробовал разные направления и даже однажды взорвал в лаборатории целый прибор. Вот такой извилистый путь сделал меня биоинженером.

Будьте упорными, методичными и не забывайте про творчество, ведь креативность подталкивает к неожиданным решениям, которые так нужны науке.

Задачи

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

Вперёд к мечте!

Попробуйте себя в роли настоящих специалистов

К заданию →

Виртуальная профпроба. Биомедицинский инженер

Справочник

Задание

Давайте начнём погружение в захватывающий мир биотехнологии. Вы станете молодыми и амбициозными учёными, работающими над разработкой революционного медицинского инструмента, способного изменить медицину.

Основная задача: создать устройство, способное 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.

Часть 1. Выбор геля

Первое задание

Для того, чтобы создать заживляющий биоматериал, вам нужно понимать, какими свойствами он должен обладать. В первом задании вам надо соединить название свойства с его функциональным значением.

Вот правильные пары:

- Биосовместимость — способность материала встраиваться в организм без вреда для пациента.
- Адгезия — способность сцеплять между собой разные поверхности твёрдых и жидких тел. Она позволяет гелю не стекать по руке даже в вертикальном и отвесном состоянии.
- Выдавливаемость — способность без проблем проходить через отверстие в шприце. Нельзя сказать, что это какое-то особенное свойство, но оно очень важное для вашей разработки.
- Стойкость, она же прочность — способность обеспечить механическую прочность и сопротивляться воздействиям.
- Сшивка — способность полимеров внутри гидрогеля связываться в цепочку после физического и химического воздействия. Представьте, что вы наливаете свежий кисель, и на его поверхности образуется плёночка. Примерно так же работают и гидрогели, только для образования плёнки нужно что-то сделать или что-то добавить в материал, «сшить» полимеры.

Второе задание

Чтобы выбрать гель, учёные проводят десятки опытов, читают исследования коллег и прибегают к новейшим разработкам. Всё это вы сможете попробовать позже во время учёбы или на работе в лаборатории, а пока давайте протестируем каждый из вариантов — хоть и без подробностей.

Нажмите в любом порядке на все кнопки «Тестировать» — так вы узнаете, какой из вариантов гидрогеля вам подходит.

Пасхалка для внимательных: можно сразу понять, какой из вариантов круче остальных по характеристикам на карточках. Где они выше, тот вариант лучше.

Третье задание

Давайте ещё раз подумаем, какие свойства нам нужно учитывать для нашего заживляющего гидрогеля. Запах? А может, взаимодействие с кожей?

На всякий случай даём подсказку: запах, цвет и вкус вообще не влияют на заживление ран.

Виртуальная профпроба. Биомедицинский инженер

Справочник

Часть 2. Препараты

Отлично, гидрогель выбрали, свойства определили. Теперь надо сделать так, чтобы препарат реально помогал в регенерации.

Первое задание

Давайте посмотрим, какие препараты могут вам помочь в достижении цели:

- Гемостатические средства известны кровоостанавливающим действием.
- Средства с антисептическим и антибактериальным эффектом борются с инфекциями.
- Обезболивающие препараты — как удивительно! — обладают обезболивающим эффектом.

Двигаемся дальше?

Второе задание

Теперь надо поработать с пропорциями препаратов. Двигайте ползунки, чтобы создать рабочий образец препарата.

Будьте внимательны с побочными эффектами: если добавить слишком много или слишком мало гемостатиков, это не очень поможет в заживлении. То же самое с антибактериальными препаратами — их хватит где-то в среднем объёме. А вот обезболивающих лучше взять поменьше, а то рука онемееет или начнётся разрушение полимерной плёнки гидрогеля.

Создайте 4 опытных образца с немного отличающимися пропорциями, чтобы их исследовать.

Часть 3. Лабораторные исследования

Давайте коротко расскажем, какие варианты в этом задании верные.

Деление клеток. Четвёртая чашка Петри — явно лишняя, клетки в ней не делятся.

Цитотоксичность. Включите лампу. Третья, самая синяя пробирка, немного выбивается — живые клетки в ней не очень-то и живые...

Адгезия. В первом микроскопе идеальные клетки! Они распластаны и собраны в ровную поверхностную плёнку.

Часть 4. Проектирование устройства

Создать препарат — это лишь часть дела! Надо ещё придумать, как он найдёт своих пациентов. Выберите компоненты для вашего автономного устройства, чтобы оптимизировать будущую разработку.

Для начала вам нужно выбрать форму корпуса для устройства, которая вмещала бы достаточно заживляющего геля, была бы герметичной и удобной. Кажется, что ручка и банка от крема не подходят.

Отлично, вы выбрали пистолет-бластер! Давайте вставим в него 2 шприца: один для гидрогеля, другой для сшивателя.

И наконец, давайте выберем источник питания. Ни на что не намекаем, но было бы неплохо его заряжать при необходимости.

Цвет выбирайте самостоятельно — заживлять раны стильным пистолетом с гидрогелем намного приятнее, чем без него. А если ещё в конце дадут леденец на палочке, то вообще классно!

Конец. Кто прошёл, тот молодец.

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



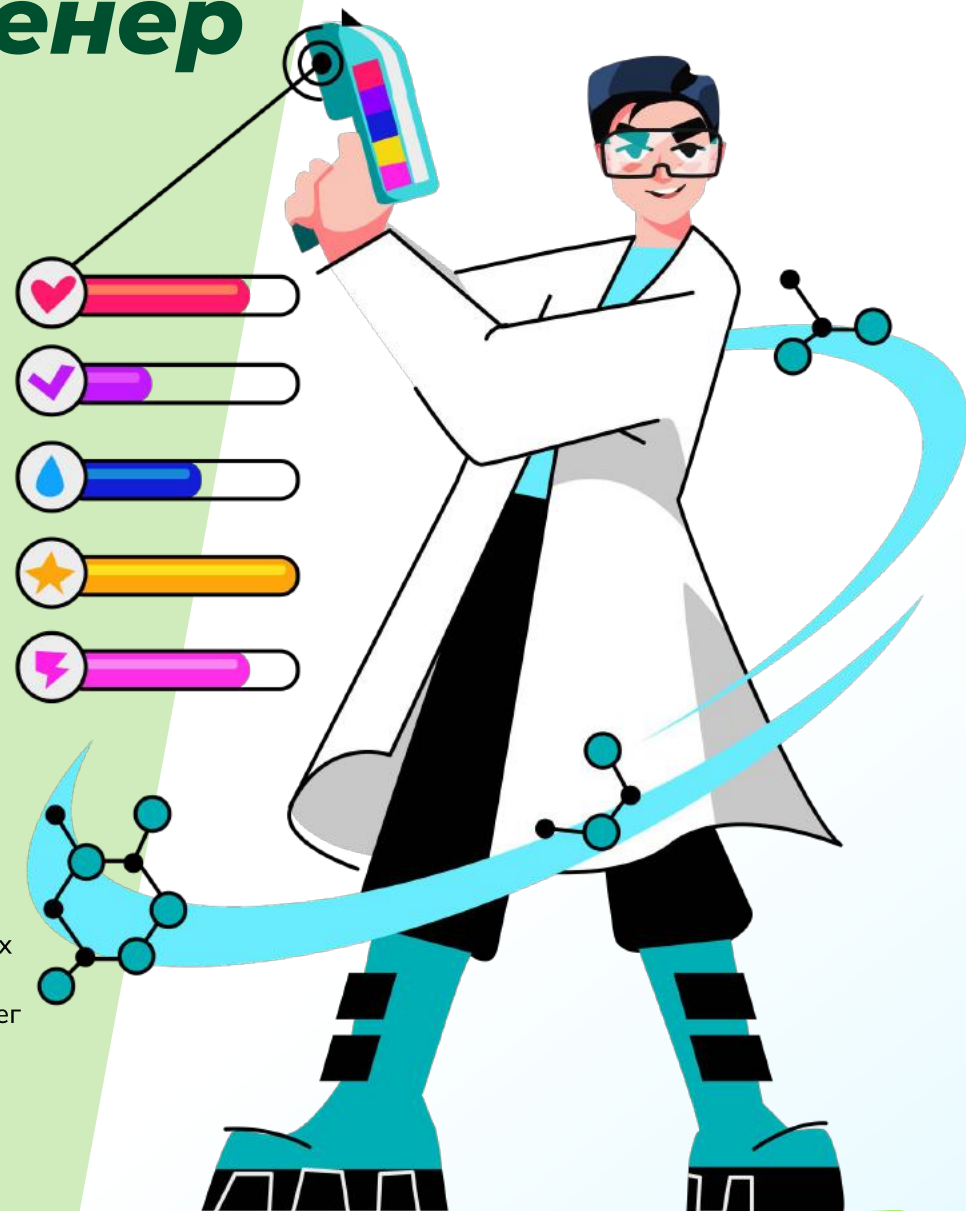
Любите физику, биологию и химию



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

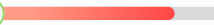
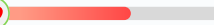
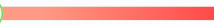
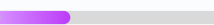
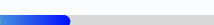
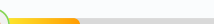
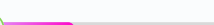
Часть 1

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
☐	☐	☐	☒

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	☒	☐
Аромат	☐	☒
Вкус	☐	☒
Кожная переносимость	☒	☐
Появление защитной плёнки	☒	☐
Цвет	☐	☒
Поддержка регенерации тканей	☒	☐

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

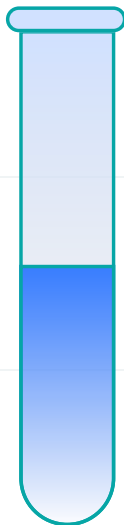


Супер! Теперь немного химии. Распределите препараты в нужных пропорциях для эффективного взаимодействия с гелем и сделайте 4 варианта для будущих лабораторных исследований.

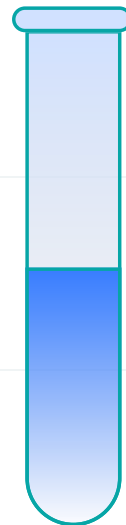
Много

Средне

Мало



Гемостатики



Антибактериальные
препараты



Обезболивающие

Часть 3

Лабораторные исследования

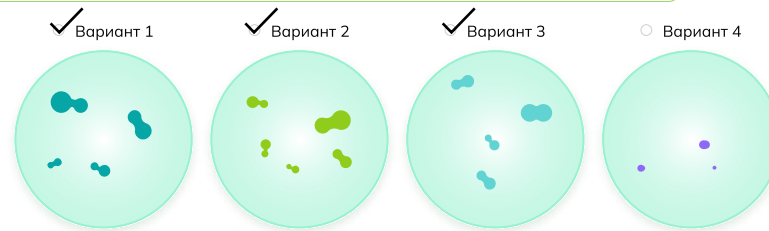
Перед тем, как провести тесты на животных и человеке, вы должны проверить, как клетки реагируют в лабораторных условиях на каждый вариант геля.

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.

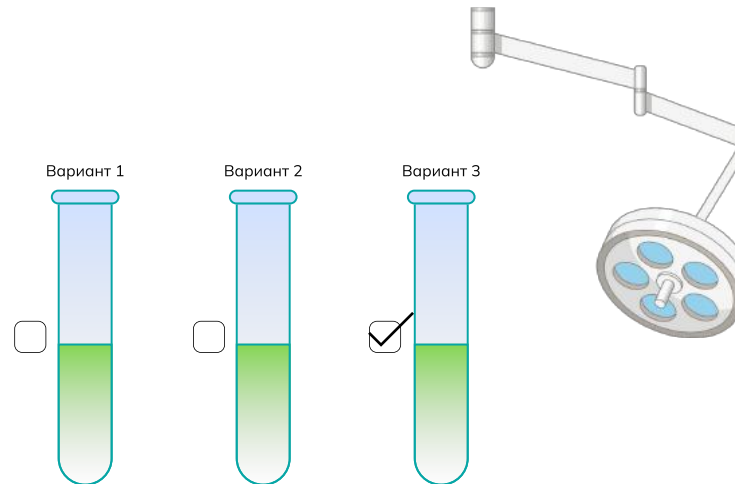


Часть 3

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

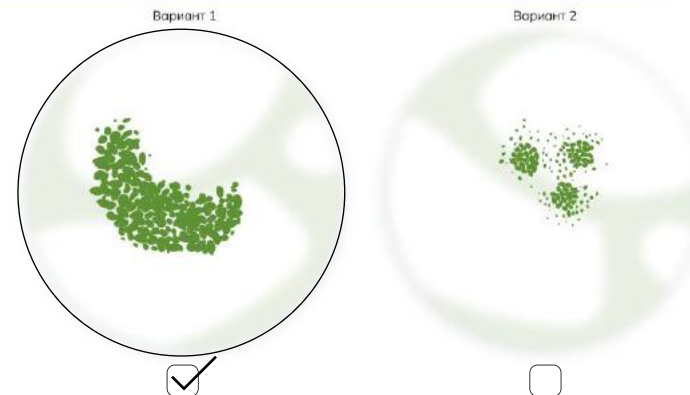
Лабораторные исследования

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

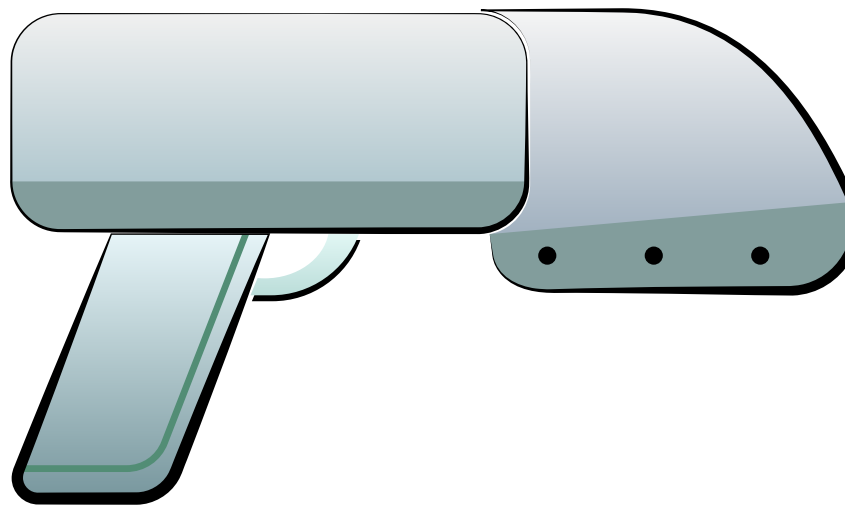


Часть 4

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



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. Как-то 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!

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



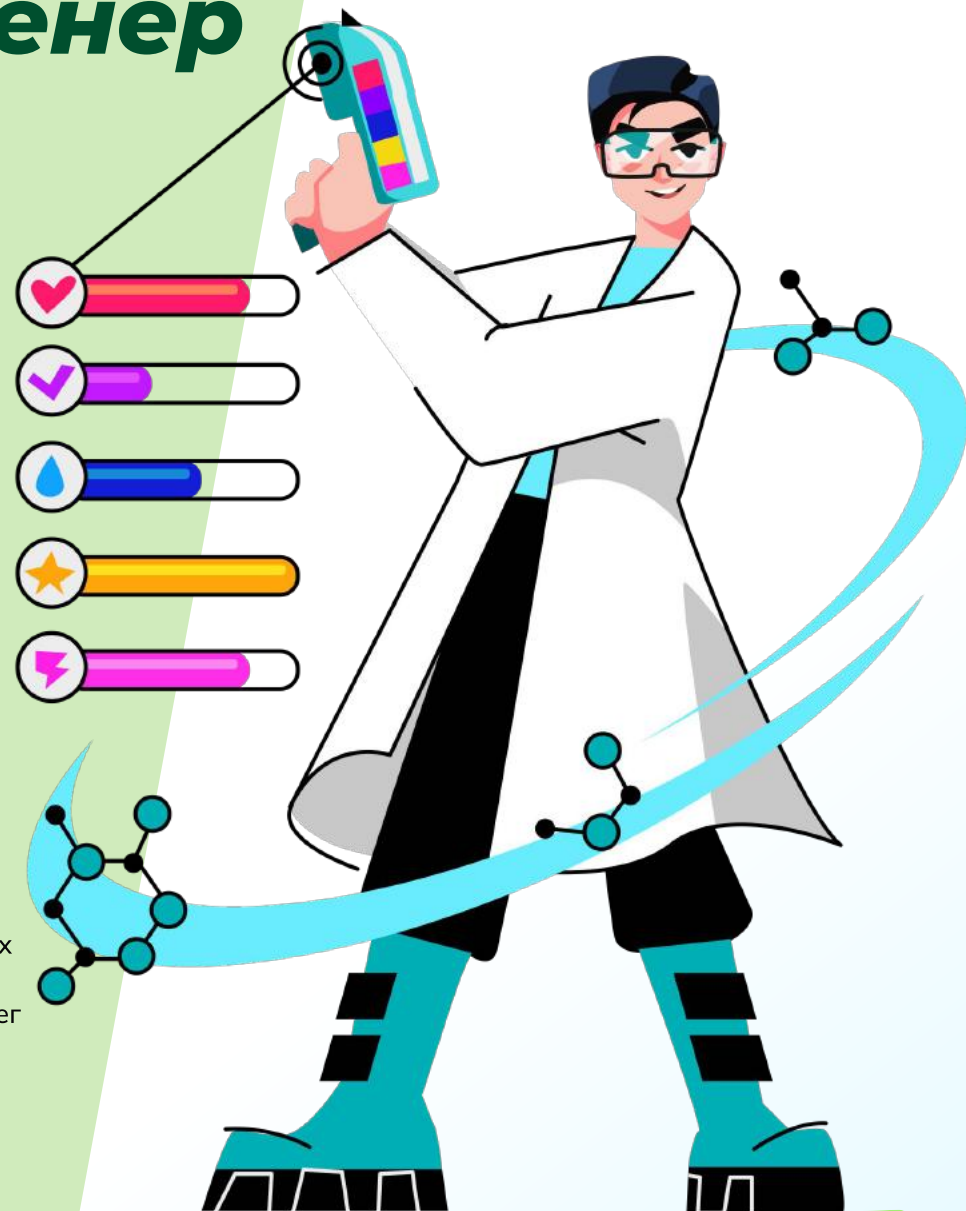
Любите физику, биологию и химию



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

Адгезия

Выдавливаемость

Стойкость

Сшивка

Способность сцеплять между собой разные поверхности твёрдых и жидких тел

Способность материала встраиваться в организм без вреда для пациента

Способность без проблем проходить через отверстие в шприце

Способность обеспечить механическую прочность

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

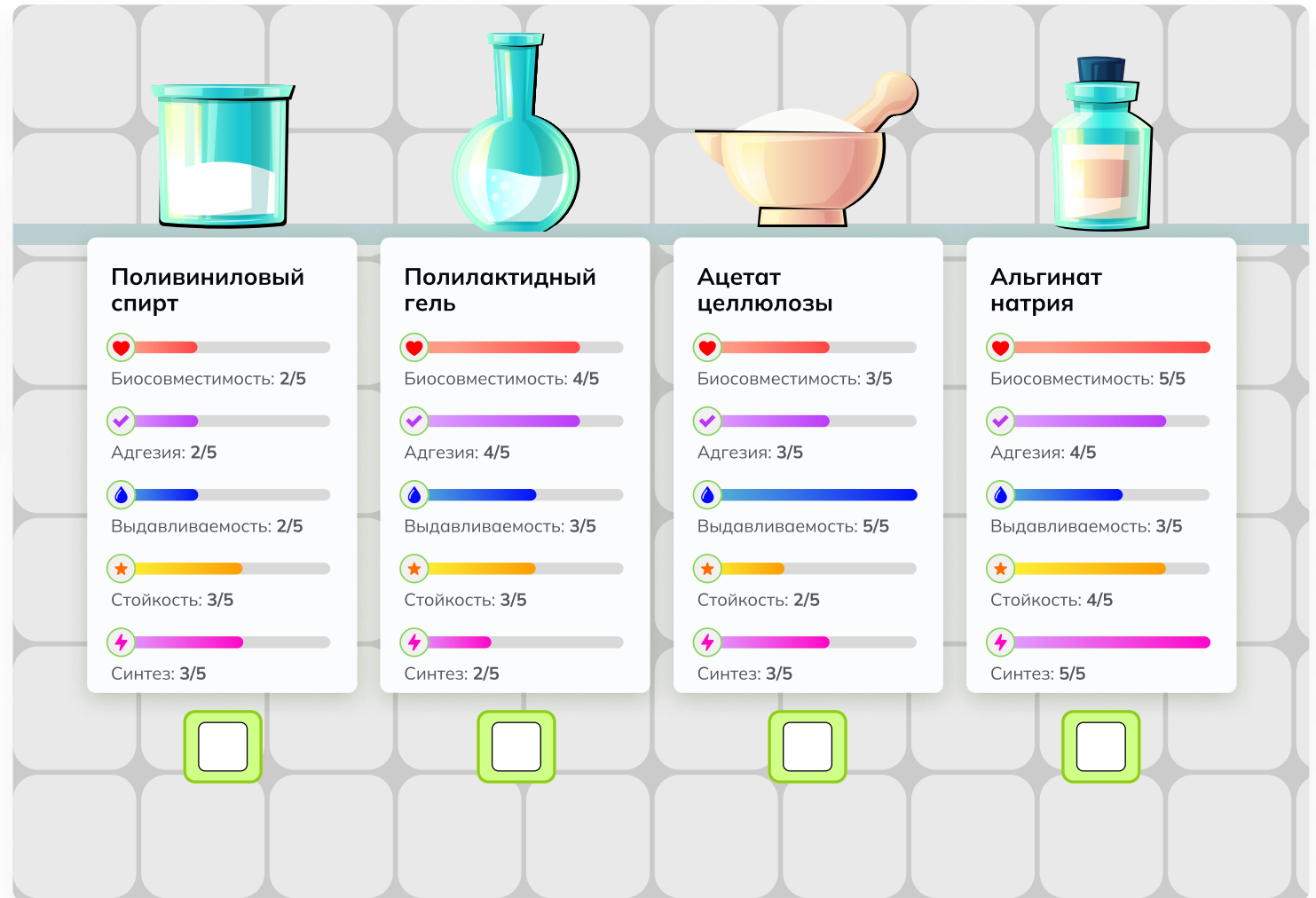
Часть 1

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.



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	☐	☐
Аромат	☐	☐
Вкус	☐	☐
Кожная переносимость	☐	☐
Появление защитной плёнки	☐	☐
Цвет	☐	☐
Поддержка регенерации тканей	☐	☐

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

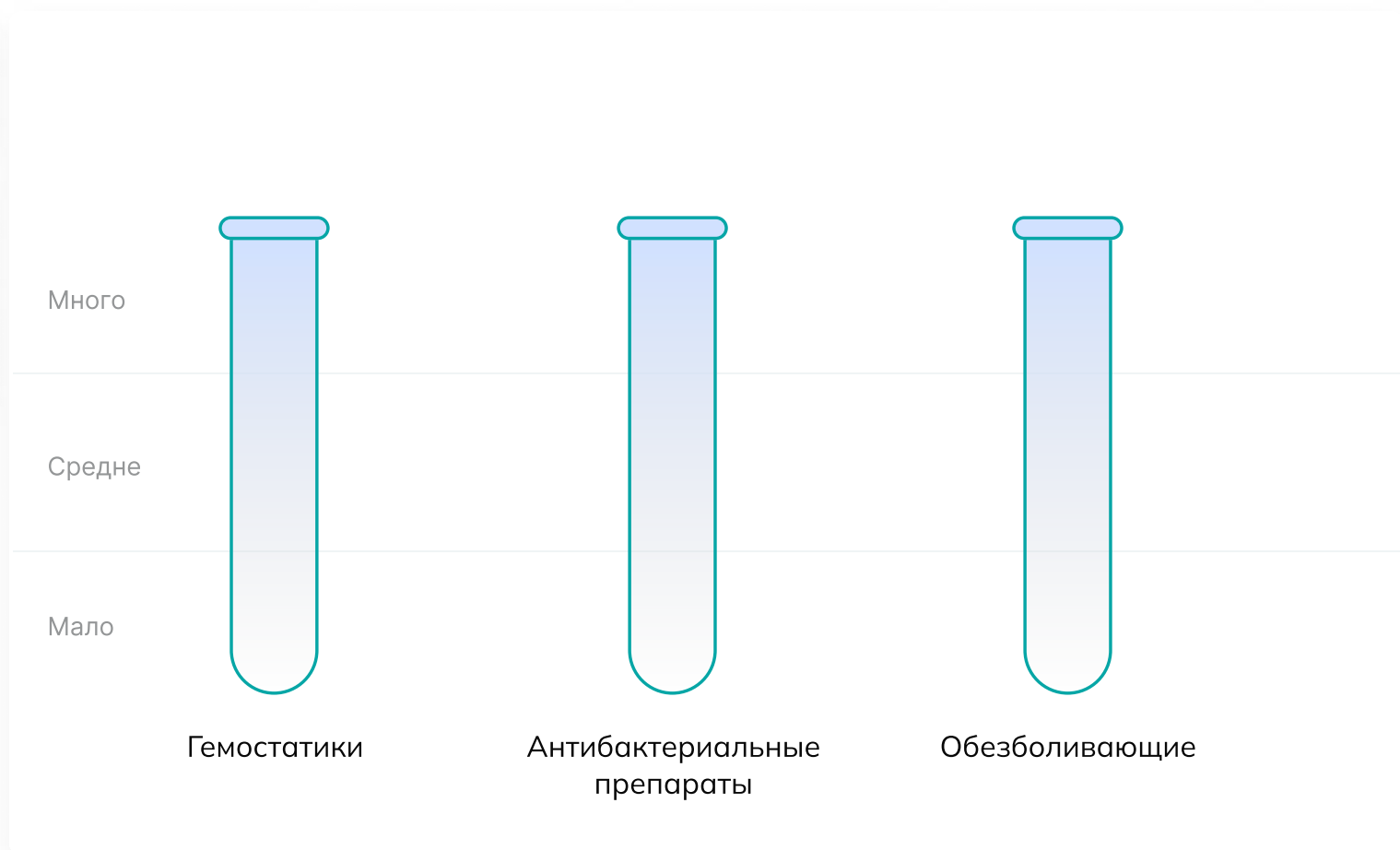


Часть 2

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

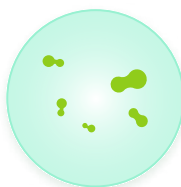
Давайте проверим, делятся ли клетки в среде с гидрогелем. Посмотрите на изображения микроорганизмов в чашке Петри, полученные с помощью микроскопа. Если клетки делятся — отлично! Не делятся — значит, что-то идёт не так.

Выберите варианты, которые прошли испытания.

○ Вариант 1



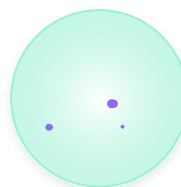
○ Вариант 2



○ Вариант 3



○ Вариант 4



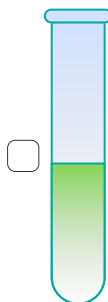
Часть 3

Лабораторные исследования

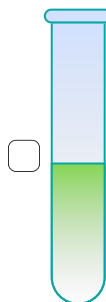
Оценка цитотоксичности образцов проводится с помощью специального индикатора — резазурина. Его добавляют в раствор гидрогеля с живыми клетками, фибробластами.

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

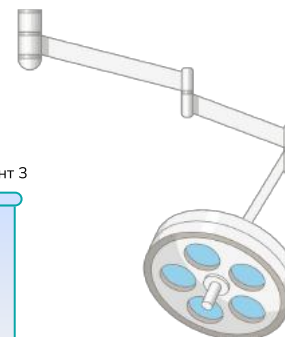
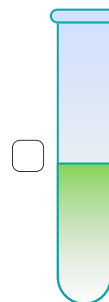
Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3



Часть 3

Лабораторные исследования

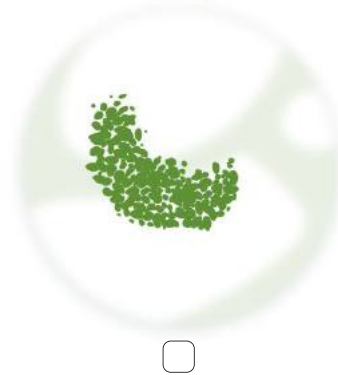
Если по-простому, то адгезия — это способность разнородных тел прилипнуть и удерживаться между собой. Благодаря ей, например, сметана не стекает по ложке так же быстро, как вода.

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

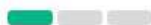


Вариант 2



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

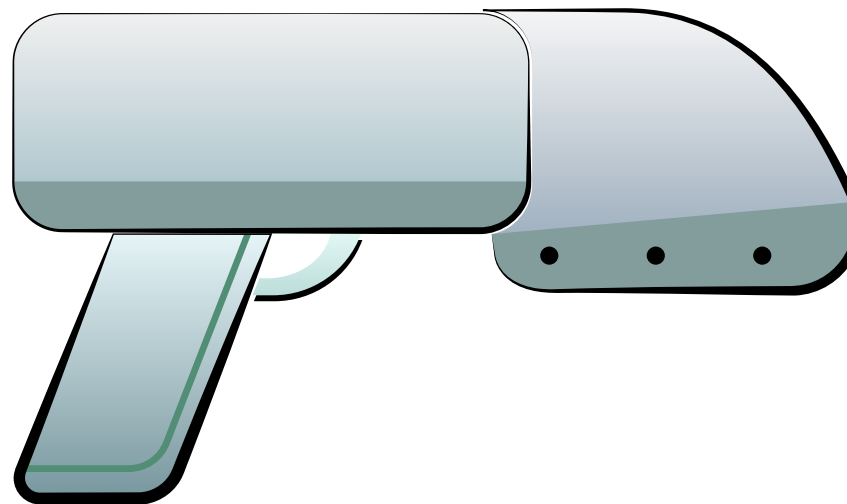


Часть 4

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. Как-то 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.

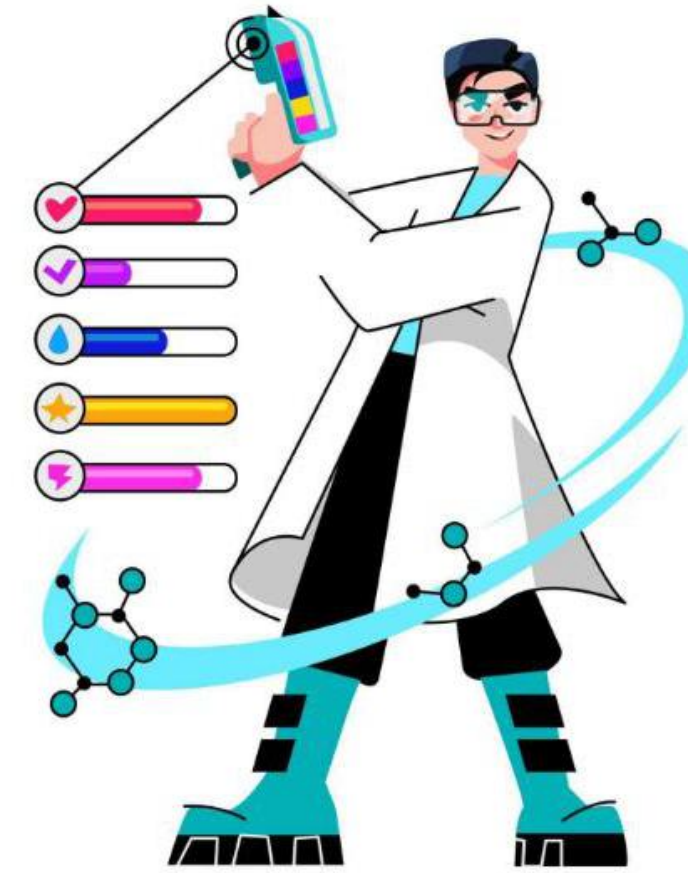
5 Да и вообще, приходите в науку. У нас тут интересно!

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. Как-то 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!



Фёдор Сенатов

Директор института биомедицинской инженерии НИТУ МИСИС

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.

Начинаем!

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



Я помогу!

Заглядывайте в справочник, если возникнут трудности или вы захотите узнать больше интересной информации



**РОССИЯ —
МОИ ГОРИЗОНТЫ**



НЕ ВЕРЮ



МИНИ-ИГРА

1/8

РОССИЯ —
МОИ ГОРИЗОНТЫ

Россия стала первой страной в мире,
которая зарегистрировала вакцину от
COVID-19.

ВЕРНО



НЕВЕРНО





МИНИ-ИГРА

1/8

РОССИЯ —
МОИ ГОРИЗОНТЫ



ВЕРНО



Вакцина была зарегистрирована в 2020 году. Она спасла жизни многих людей в нашей стране и по всему миру.



МИНИ-ИГРА

2/8

РОССИЯ —
МОИ ГОРИЗОНТЫ

Сегодня средняя продолжительность жизни в России составляет 64 года.

ВЕРНО



НЕВЕРНО





НЕВЕРНО 👎

Такие цифры были верны 20 лет назад,
сегодня средняя продолжительность
жизни в России — более 73 лет.



МИНИ-ИГРА

3/8

РОССИЯ —
МОИ ГОРИЗОНТЫ

В России не существует воздушной скорой помощи.

ВЕРНО



НЕВЕРНО





НЕВЕРНО 👎

Такая служба существует, и она называется национальная служба санитарной авиации. Её основная задача — оказывать людям помощь в отдалённых и труднодоступных уголках России. Но она также имеет значение в крупных городах, в которых пробки часто мешают машинам скорой помощи добраться до пациента.



МИНИ-ИГРА

4/8

РОССИЯ —
МОИ ГОРИЗОНТЫ

В России медицинская помощь является бесплатной.

ВЕРНО



НЕВЕРНО





МИНИ-ИГРА

4/8

РОССИЯ —
МОИ ГОРИЗОНТЫ



ВЕРНО



В нашей стране все граждане имеют право на бесплатную медицинскую помощь.



МИНИ-ИГРА

5/8

РОССИЯ —
МОИ ГОРИЗОНТЫ

В нашей стране некоторые операции
проводятся при помощи роботов.

ВЕРНО



НЕВЕРНО





МИНИ-ИГРА

5/8

РОССИЯ —
МОИ ГОРИЗОНТЫ



ВЕРНО



Такие операции можно назвать одними из самых современных методов хирургического вмешательства. Наши медики успешно внедряют эти технологии в свою работу.



МИНИ-ИГРА

6/8

РОССИЯ —
МОИ ГОРИЗОНТЫ

В России не проводят обследование
новорождённых на генетические
заболевания.

ВЕРНО



НЕВЕРНО





НЕВЕРНО 👎

Напротив, в нашей стране проводится массовое обследование новорождённых на несколько генетических недугов (до 36). Это помогает своевременно выявлять опасные заболевания и спасать малышей.



МИНИ-ИГРА

7/8

РОССИЯ —
МОИ ГОРИЗОНТЫ

В России могут производить практически все жизненно важные лекарства.

ВЕРНО



НЕВЕРНО





МИНИ-ИГРА

7/8

РОССИЯ —
МОИ ГОРИЗОНТЫ



ВЕРНО



Отечественная промышленность способна производить около 80% всего ассортимента из перечня жизненно важных лекарств.



МИНИ-ИГРА

8/8

РОССИЯ —
МОИ ГОРИЗОНТЫ

Российские учёные разработали
биопринтер.

ВЕРНО



НЕВЕРНО



**ВЕРНО**

Такие устройства действительно были созданы сразу несколькими российскими группами учёных из разных университетов и компаний страны. Одна из ключевых задач биопринтера — помочь решить проблему нехватки донорских органов. Учёные работают над тем, чтобы устройство смогло печатать настоящие ткани и даже органы.



Памятка для педагога

Часть 1

1

Моделирующая профпроба на платформе (далее — виртуальная проба, проба) представляет собой моделирование профессиональной деятельности разных специалистов с помощью цифровых интерактивных технологий (приложение-симулятор), что позволяет сформировать представления о компетенциях и особенностях профессий, необходимых навыках для осуществления конкретной профессиональной деятельности. Виртуальные пробы доступны на платформе «Билет в будущее».

2

Виртуальные пробы на платформе проводятся в рамках курса внеурочной деятельности отдельным профориентационным занятием. Для данных занятий педагогу будут заранее заданы и рекомендованы к проведению пробы по определённой профессии. После того как вы проведёте эту пробу в школе, ребята смогут самостоятельно её пройти в Профиграде на платформе «Билет в будущее» (<https://profigrad.bvbinfo.ru/>), а также им будут доступны дополнительные пробы из данной тематической среды.

3

Все материалы для проведения данного занятия — сценарный план, видеоматериалы, раздаточные материалы, ссылка на пробу — будут доступны вам в готовом виде в цифровом инструменте проекта — «Конструкторе будущего».

Мы рекомендуем вам готовиться к занятиям заранее, это позволит в комфортном для себя графике изучить материалы, подготовить раздаточные, презентационные и видеоматериалы и успешно провести занятие.

Дополнительно для подготовки к профориентационным занятиям педагогам доступны образовательные материалы от экспертов проекта «Билет в будущее» (для педагогических работников, ответственных за реализацию Профминимума, материалы доступны в «Конструкторе будущего» в разделе «Инструктаж». Для педагогов-навигаторов проекта «Билет в будущее» материалы доступны в личном кабинете в разделе «Обучение»).



Памятка для педагога

Часть 2

4

В «Конструкторе будущего» вам будет предложено выбрать один из двух форматов проведения виртуальной пробы:

- Виртуальную пробу рекомендуется проводить в компьютерном классе с доступом всех компьютеров в Интернет. Если учеников больше, чем компьютеров, ребят можно объединять по 2-3 человека (максимум — 5). Пробу обучающиеся решают на компьютере, при этом рекомендуется, чтобы у ребят были бумага и ручка, если возникнет необходимость сделать заметки или расчёты.
- Если нет технической возможности провести данное занятие в классе с доступом ребят к компьютерам, можно провести пробу в формате демонстрации на экране/проекторе или интерактивной доске, где педагог выступает в роли модератора данного процесса согласно рекомендациям сценарного плана.

Для этого вам понадобится:

- экран, проектор, интерактивная доска или телевизор.
- компьютер или ноутбук с выходом в Интернет
- раздаточные и дополнительные материалы из сценарного плана.

Если в вашем кабинете нет технической возможности для выхода в Интернет, то для вас в рамках подготовки к занятию будут даны дополнительные инструкции по технической подготовке к проведению занятия.

Важно! Виртуальные пробы с телефонов пройти нельзя, это нужно учитывать при планировании занятия.

5

Сценарный план занятия рассчитан на 45 мин, который включает в себя: вводную часть — интерактивные форматы взаимодействия в классе — игры, обсуждения, просмотр видеоролика — всё, что направлено на развитие групповой динамики и формирование познавательного интереса у ребят. Далее идёт формат проведения виртуальной пробы. Если у вас есть технические возможности для прохождения ребятами проб самостоятельно или в мини-группах, то на этот этап рекомендуется отвести 15 минут. Если такой возможности нет, то сценарный план занятия будет построен немного иначе. Вы в роли педагога-модератора будете совместно с ребятами проходить пробу на вашем экране, параллельно давать им задания, упражнения для выполнения в мини-группах, обсуждать и дискутировать о ходе выполнения пробы. Конечно, в конце каждого занятия мы рекомендуем провести рефлексию и подведение итогов.

Памятка для педагога

Дополнительные рекомендации

- В качестве дополнительной рекомендации вы можете заранее предложить ребятам выбрать модератора — одного или двух, которые будут помогать вам проводить занятия. Для этого вам заранее надо будет пройти с ребятами пробу, разобрать её и подготовиться к занятию.
- После занятия в школе ребята могут пройти виртуальную пробу в свободное время в Профиграде (<https://profigrad.bvbinfo.ru/>), что формирует у ребёнка дополнительный интерес к профессиям и повышает его осознанность. Профиград находится в свободном доступе для всех желающих. Чтобы мотивировать ребят на самостоятельную работу с пробами, на занятии обучающиеся получают артефакт — это карточка по пройденной профессии и пароль для получения «бонуса» в виртуальном городе профессий Профиграде. В качестве бонусов могут быть: видео, полезные советы, чек-листы, изображения и т. д.
- Мы рекомендуем организовать в классе профориентационный уголок. Где ребята всем классом, в командах или индивидуально смогут вести свою коробочку/ доску/ лист ватмана/ гирлянду достижений, фиксировать пройденные пробы, полученные артефакты, бонусы, делиться обратной связью.

Так, например, за прохождение каждой профпробы ребята смогут скачивать карточки пройденных профессий, писать на них свои размышления, впечатления, обмениваться ими друг с другом и фиксировать весь свой профориентационный путь в данном пространстве. Вы всегда сможете обратиться к этому уголку, актуализировать полученные знания у ребят, подвести итоги и наметить планы и перспективы.



Биотехнологическая задача

Создание новых вакцин

Создание биопринтера

Создание наночастиц

Создание новых полезных продуктов питания

Создание метода очистки сточных вод

Создание растений с новыми свойствами

Создание технологии выращивания
ценных видов рыб

Направление

Экология

Сельское хозяйство

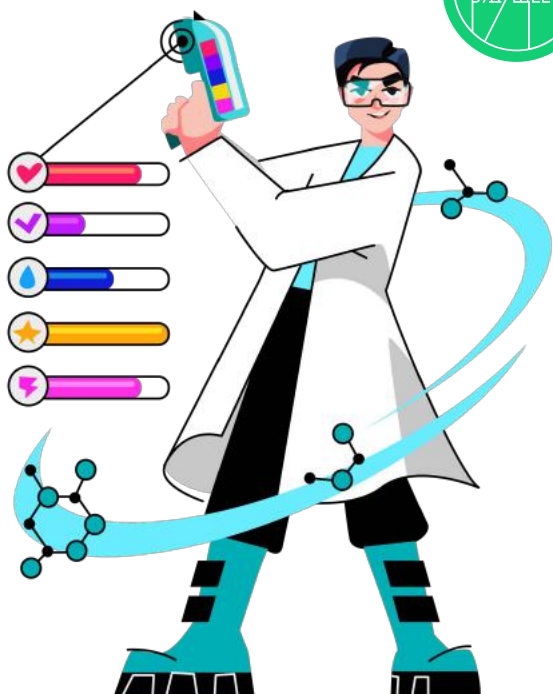
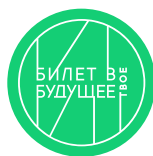
Морская биотехнология

Нанобиотехнология

Пищевая промышленность

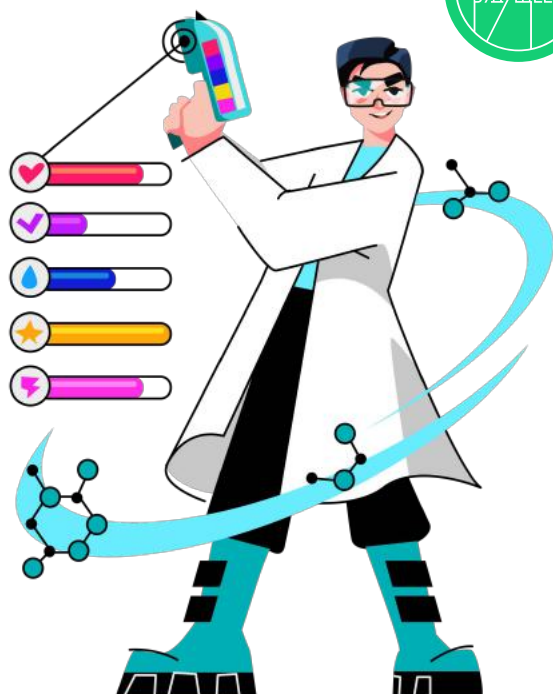
Фармацевтика

Регенеративная медицина



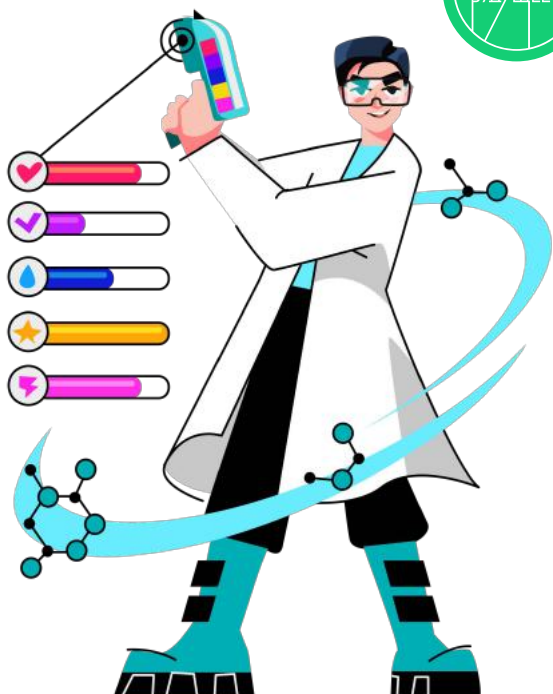
Биомедицинский инженер

Виртуальная профпроба



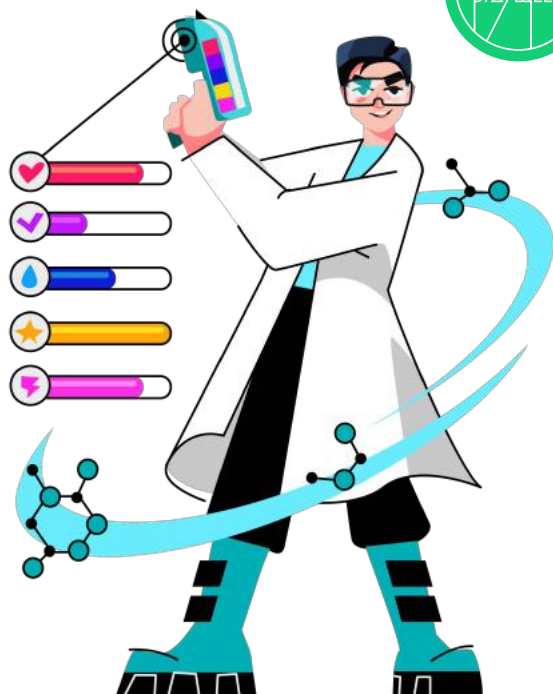
Биомедицинский инженер

Виртуальная профпроба



Биомедицинский инженер

Виртуальная профпроба



Биомедицинский инженер

Виртуальная профпроба

Игра «Найди пару»

Справочник для педагога

- 1. Создание новых вакцин — Фармацевтика.** Общество использует большое количество биотехнологических препаратов: инсулины, гормональные препараты, а также вакцины. Их производство стало возможным благодаря скрупулёзной работе биотехнологов. Так, отечественные специалисты создали несколько вакцин от коронавируса. Три вакцины были разработаны Национальным исследовательским центром эпидемиологии и микробиологии им. М. Ф. Гамалеи, государственным научным центром вирусологии и биотехнологии «Вектор» и центром имени Чумакова. Более того, специалисты «Вектора» создали новую противооспенную вакцину, которую планируют запустить в производство. И это только небольшая часть примеров работ российских биотехнологов в фармацевтике.
- 2. Создание биопринтера — Регенеративная медицина.** Примерно 20 лет назад в области регенеративной медицины стало формироваться такое направление, как биопринтинг. Оно призвано решить проблему нехватки донорских органов. Искусственные органы не могут решить эту проблему, поскольку наш организм не всегда принимает инородный материал. Пересадка донорских органов также несёт ряд серьёзных проблем. Биопринтинг, то есть технология создания органов на основе клеток самого пациента, может устранить все недостатки. Эту область активно развивают биотехнологи. Одно из недавних грандиозных достижений отечественных специалистов — создание биопринтера, печатающего мягкие ткани непосредственно на ранах пациентов. Его разработали в Университете науки и технологий МИСИС.
- 3. Создание наночастиц — Нанобиотехнология.** У применения наночастиц огромный потенциал во многих областях, например лечении онкозаболеваний. Так, наночастицы могут доставлять необходимые лекарства прямо к опухоли. По этой причине биотехнологи активно работают над созданием таких частиц. Среди последних достижений отечественных специалистов — разработка наночастиц, которые усиливают действие радиотерапии при лечении онкозаболеваний. Разработка принадлежит специалистам Института теоретической и экспериментальной биофизики РАН (Пушино).
- 4. Создание новых полезных продуктов питания — Пищевая промышленность.** Биотехнологические процессы применяются в пищевой промышленности для производства многих продуктов питания, например молочнокислых продуктов или добавок. Они способны придавать продуктам новые оттенки вкуса и аромата, а также полезные свойства. Например, учёные Южно-Уральского государственного университета (ЮУрГУ, Челябинск) разработали и первый в России сыр с растительным компонентом берберином. Он повышает иммунитет у людей и служит для профилактики воспалительных заболеваний. И таких примеров изобретений российских специалистов очень много!
- 5. Создание метода очистки сточных вод — Экология.** Известно, что сточные воды необходимо очищать перед тем, как они попадут в природные водоёмы. Биотехнологи заняты разработкой методов очистки таких вод и уже предложили ряд инновационных технологий. Например, томские учёные создали биопрепарат для очистки водоёмов от пальмового масла, а специалисты университета МИСИС создали материал для очистки воды от токсичного промышленного отхода. Подобные технологии помогают улучшить экологию.

Игра «Найди пару»

Справочник для педагога

- 6. Создание растений с новыми свойствами — Сельское хозяйство.** Развитие сельского хозяйства сложно представить без современных технологий, в том числе биотехнологических. Они помогают повысить продуктивность сельскохозяйственных культур и качество урожая. Методы биотехнологии необходимы для разных целей, например получения растений, устойчивых к изменениям климата или вредителям. В России был создан сорт пшеницы, который позволит значительно увеличить урожай в нечернозёмной зоне. Томские учёные также придумали способ выращивания картофеля, устойчивого к вирусам.
- 7. Создание технологии выращивания ценных видов рыб — Морская биотехнология.** Биотехнология играет огромную роль в рыбоводстве. Такие технологии помогают улучшить рост и здоровье рыбы, а также повысить эффективность производства рыбной продукции и уменьшить воздействие на природу. Например, на Собском рыбноводном заводе, который находится в Ямало-Ненецком автономном округе, биотехнологи научились выращивать нельму — почти исчезнувшую представительницу семейства лососёвых.