

Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение
«НИЖЕГОРОДСКИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

СОВРЕМЕННЫЕ И НОВЕЙШИЕ МАТЕРИАЛЫ

Гусева Татьяна Александровна,
преподаватель
первой квалификационной
категории

Наименование учебной дисциплины:

«ОП.04. Материаловедение»

Наименование темы учебного занятия:

«Современные и новейшие материалы»

Цель учебного занятия:

выявить сформированные умения и навыки у обучающихся распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; определять виды конструкционных материалов

Дидактическая задача:

демонстрация приемов и методов ТРИЗ технологии при исследовании современных и новейших материалов

Развивающие задачи:

- понимать, применять, обобщать, анализировать и оценивать строение и свойства металлов, методы, классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения
- быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности
- самостоятельно определять задачи профессионального развития
- уметь решать профессиональные проблемы
- оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях
- формировать коммуникативную культуру обучающихся

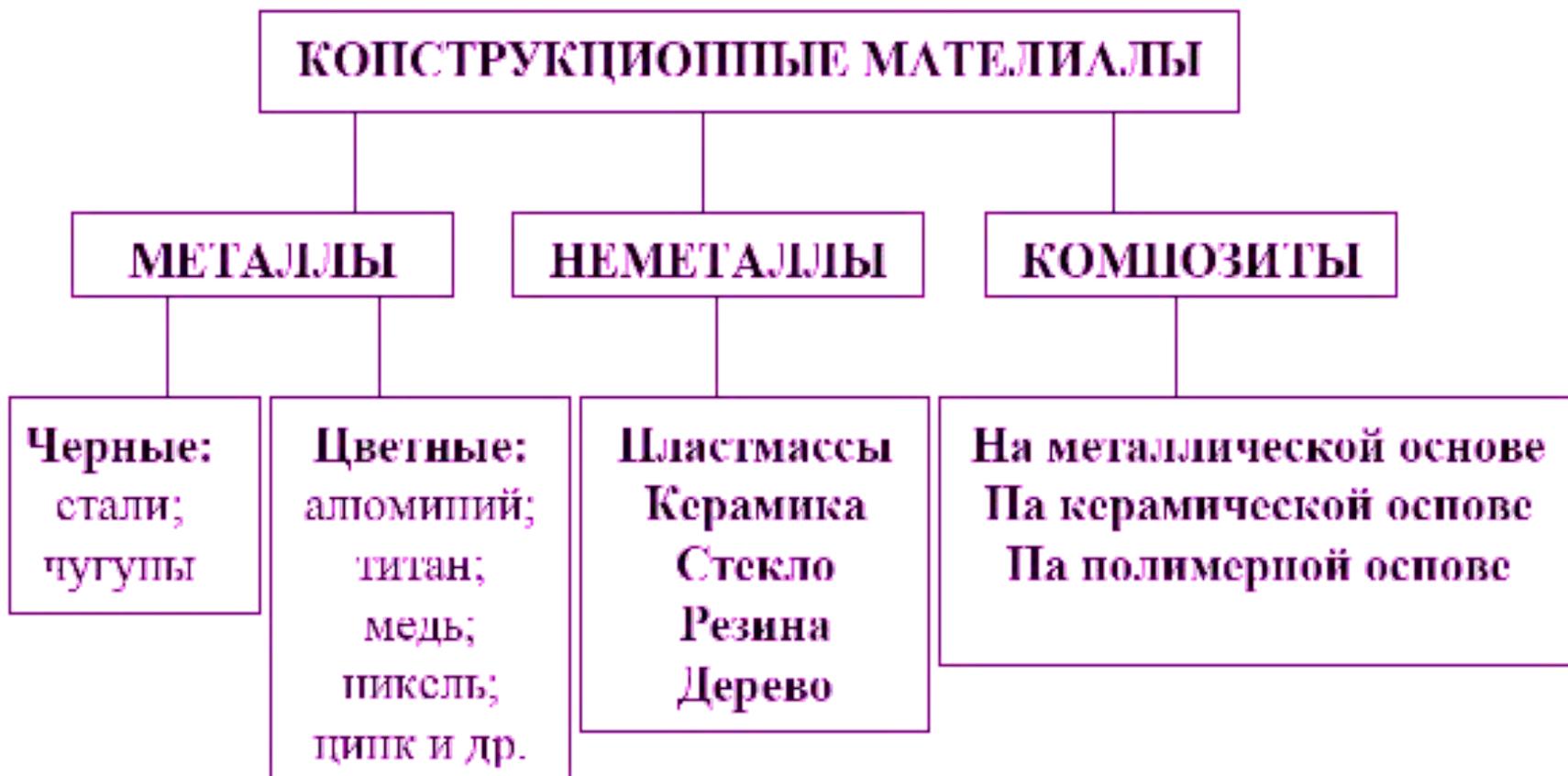
Воспитательные задачи:

- . понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии,
- проявлять к ней устойчивый интерес
- работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
- осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

План учебного занятия

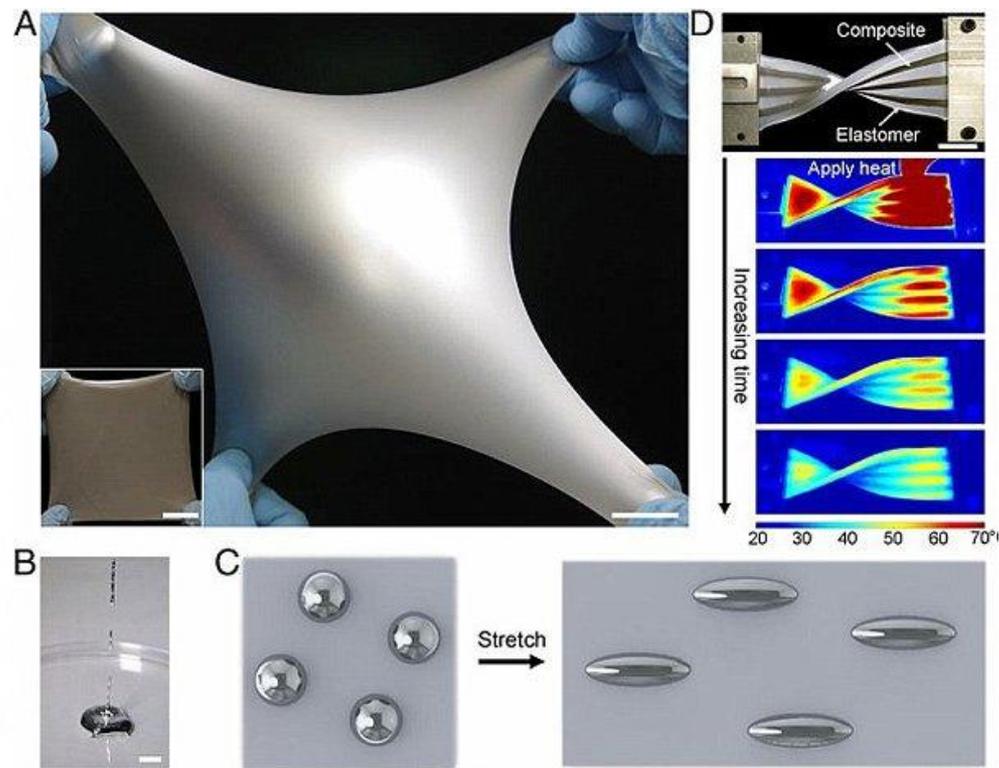
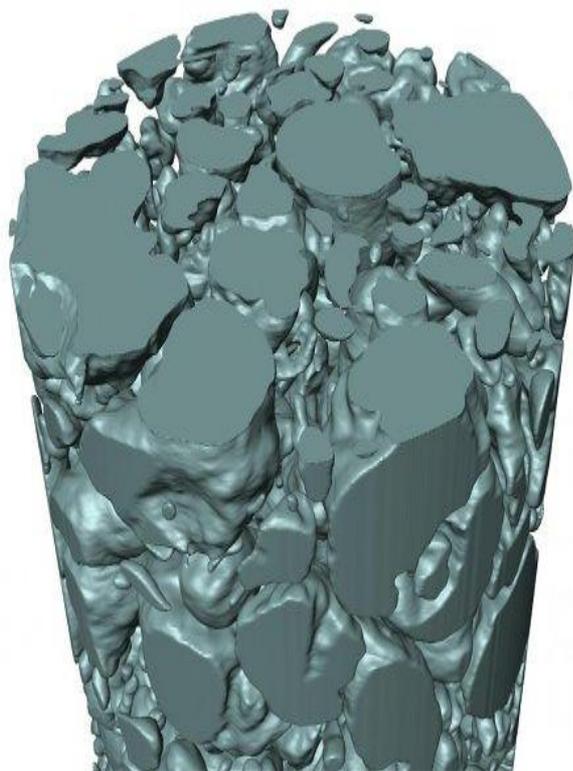
Этапы урока	Время отводимое на этап
1. Организационно-мотивационный момент, актуализация знаний обучающихся	5 минут
2. Экспресс-обзор новейших научных достижений в материаловедение и мастер-класс «Открытие графена»	10 минут
3. Исследовательский практикум с применением технологий smart-образования и ТРИЗ-технологий системного оператора	30 минут
4. Мастер-класс «Метод Моделирования маленькими человечками (ТРИЗ-технологии)»	10 минут
5. Практикум по моделированию структур и свойств современных и новейших материалов: 5.1. словесно-графическое моделирование 5.2. инженерно-творческое моделирование	20 минут
6. Рефлексивно-оценочный этап	5 минут
7. Подведение итогов учебного занятия	10 минут

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ



Экспресс-обзор новейших научных достижений в материаловедение

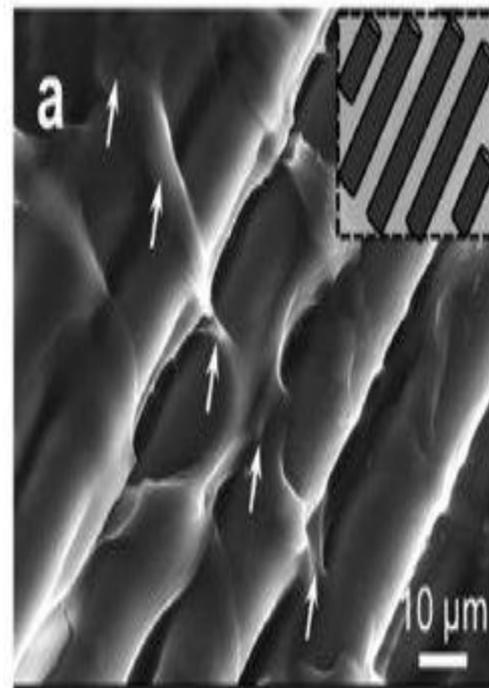
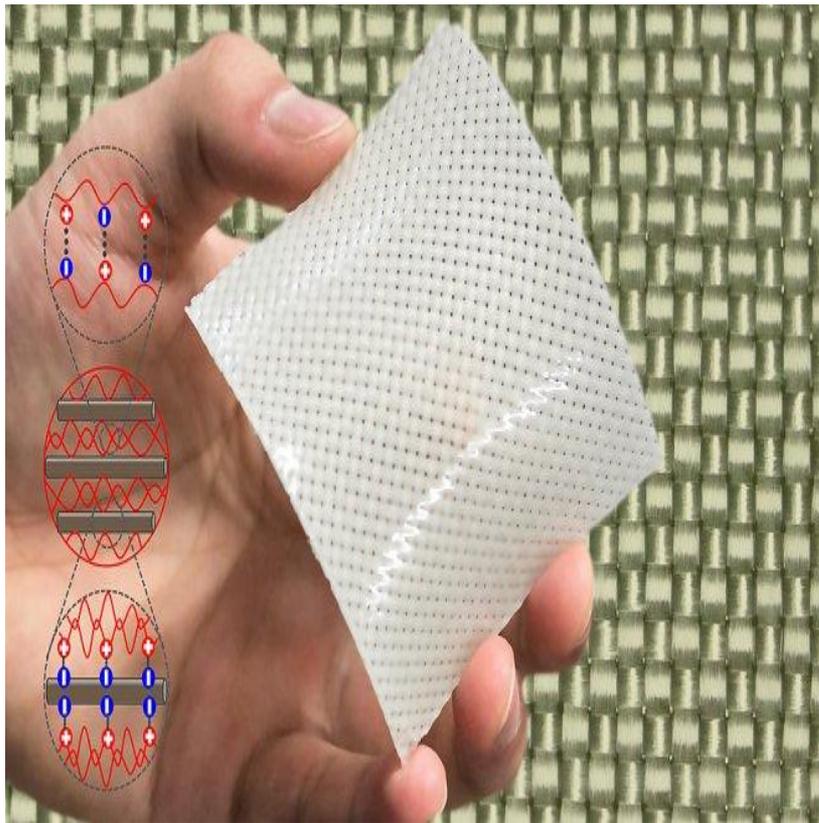
«Thubber» – уникальный резиновый материал со свойствами металла



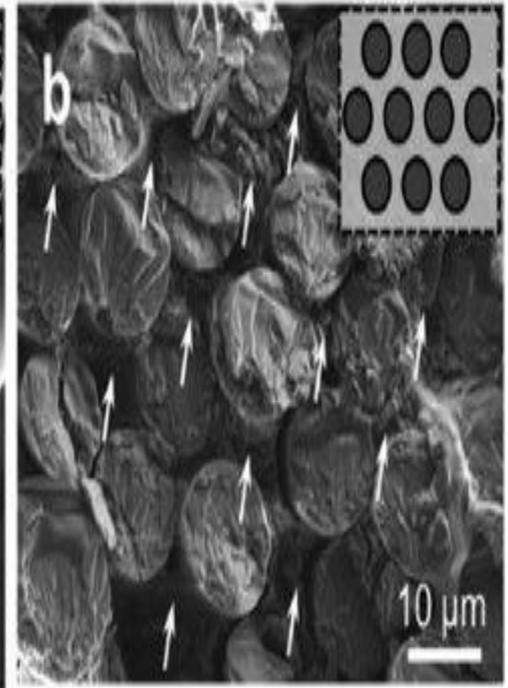
нетоксичные жидкие капли металла, интегрированные в резину, которые легко растягиваются вместе с ней

Экспресс-обзор новейших научных достижений в материаловедении

Армированный гидрогель оказался в 5 раз прочнее стали



Вид изнутри

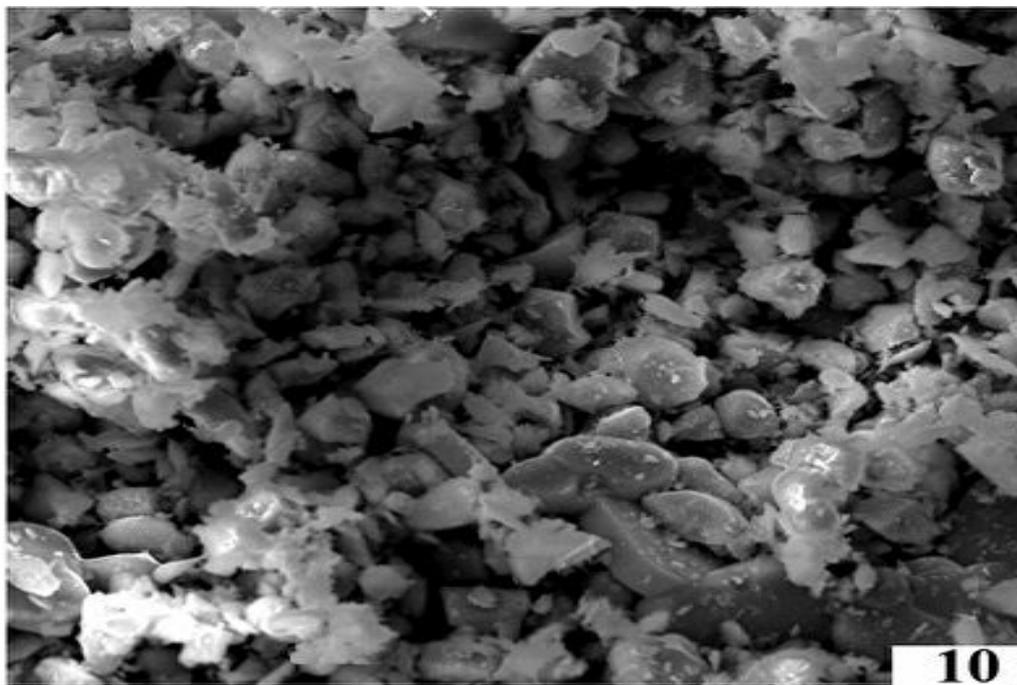
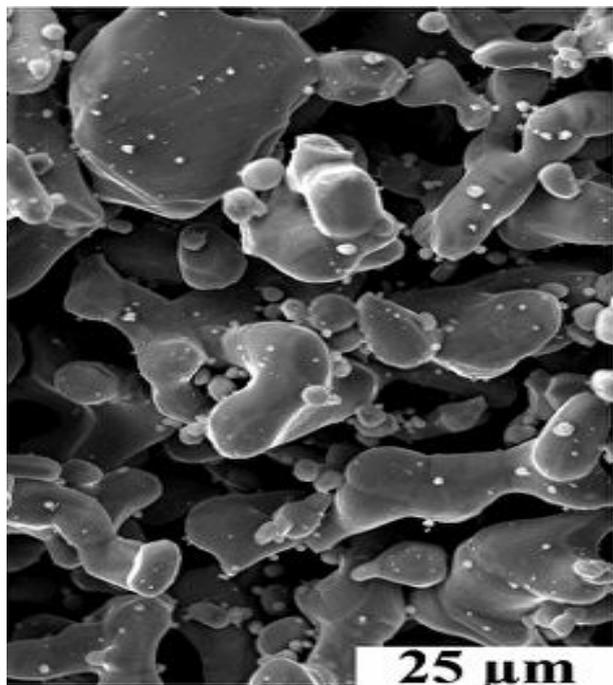


Вид в разрезе

структурную основу гидрогелей составляют гидрофильные полимерные цепи, на 90 % состоящие из воды

Экспресс-обзор новейших научных достижений в материаловедение

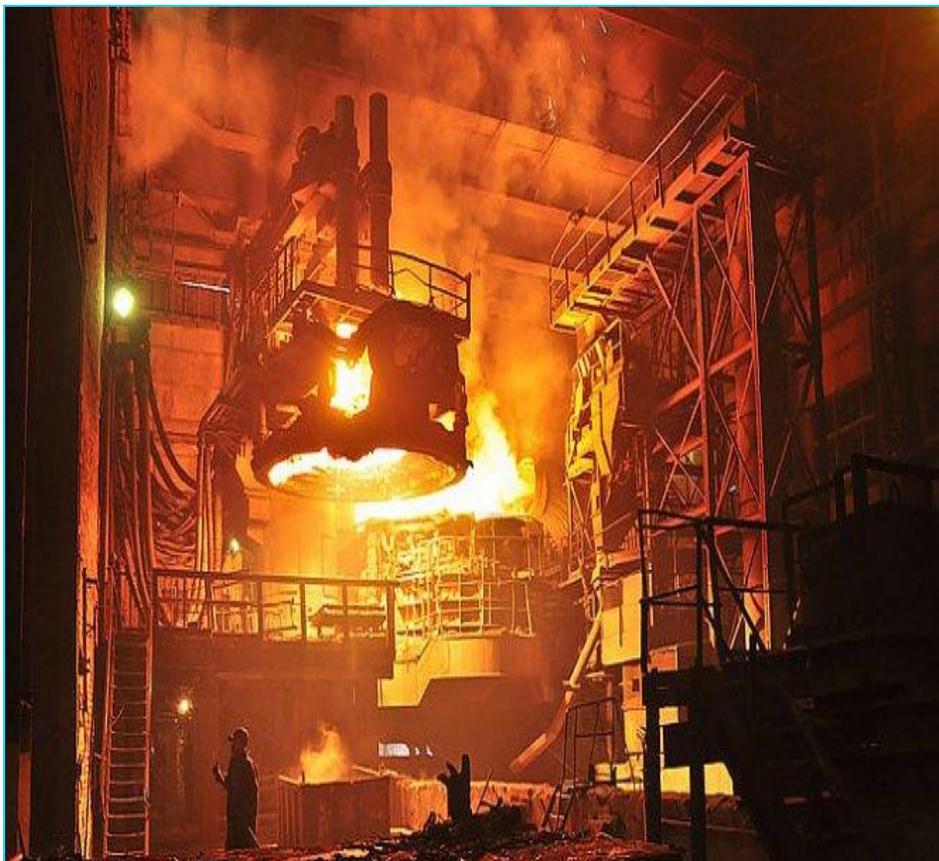
Титан стал еще прочнее, благодаря российским физикам



структура композитного сплава – это металлические соты со стенками из борида титана и пустотами, внутри которых находится более мягкий и пластичный титан

Экспресс-обзор новейших научных достижений в материаловедение

Физики из России и Украины разработали сверхпрочный сплав из пяти металлов



высокоэнтروпийный сплав из пяти элементов: хром, железо, кобальт, никель и марганец, «приправленные» углеродом

Он не теряет своей прочности и гибкости даже при крайне низких температурах

найдет свое применение в будущих ракетных двигателях, автомобилях, медицине и атомной индустрии

Экспресс-обзор новейших научных достижений в материаловедение

Российские физики «сшили» сверхпрочный космический материал из нанотрубок



«СШИТЫЕ» многослойные углеродные трубки, способные выдерживать сверхвысокие нагрузки

Уникальное, неизвестное ранее свойство нанотрубок – спаиваться между собой при соприкосновении в момент сжатия и восстанавливать свою прежнюю форму при нормальном давлении

Экспресс-обзор новейших научных достижений в материаловедение

Метаматериал, созданный российскими учеными, превратит боевую машину в «невидимку»



Основа метаматериала – обычная сталь, подвергшаяся особой обработке с помощью лазерной резки, в результате чего формируется плоская решетка из метамолекул (СТЕЛС-технологии)

покрытые таким метаматериалом объекты, обладают пониженной радиолокационной заметностью

МАСТЕР-КЛАСС «ОТКРЫТИЕ ГРАФЕНА»



Лауреатами 2010 года стали создатели графена
Андрей Гейм и Константин Новоселов

Графен является двумерным кристаллом Графен является двумерным кристаллом, состоящим из одиночного слоя атомов углерода, собран-

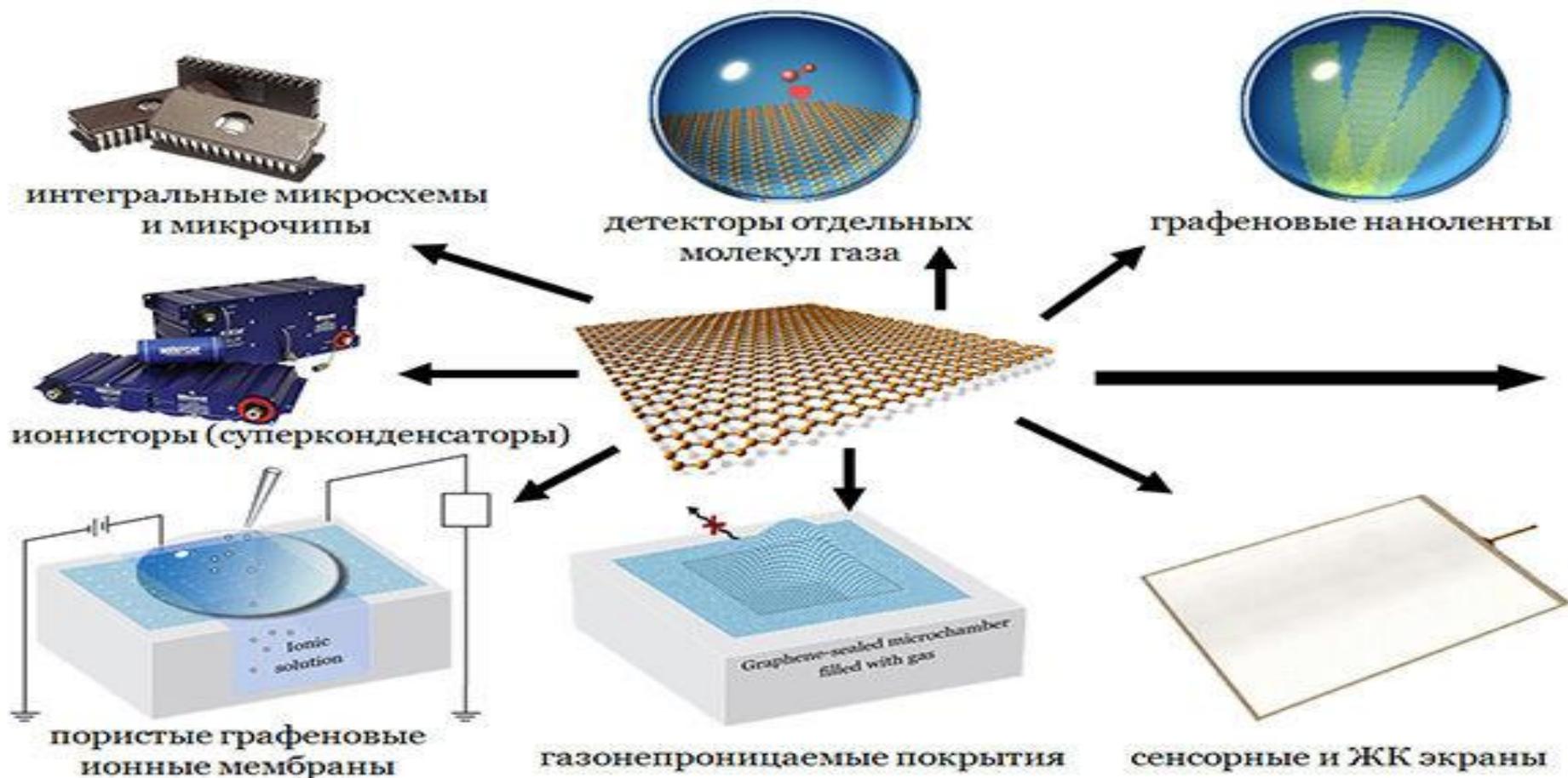


МАСТЕР-КЛАСС «ОТКРЫТИЕ ГРАФЕНА»



Константин Новоселов объясняет, как ему удалось получить графен с помощью скотча

МАСТЕР-КЛАСС «ОТКРЫТИЕ ГРАФЕНА»



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАФЕНА

Исследовательский практикум с применением технологий SMART-образования и метода ТРИЗ-технологий «Системный оператор»

Топ-10 материалов, которые изменят будущее

№ позиции	Название материала
1	АЭРОГЕЛЬ
2	УГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ
3	МЕТАМАТЕРИАЛЫ
4	ДОСТУПНЫЕ АЛМАЗЫ
5	ДОСТУПНЫЕ ФУЛЛЕРЕНЫ
6	АМОΡФНЫЕ МЕТАЛЛЫ
7	СВЕРХСПЛАВЫ
8	МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ПЕНА
9	ПРОЗРАЧНЫЙ АЛЮМИНИЙ
10	ЭЛЕКТРОННАЯ ТКАНЬ

Исследовательский практикум с применением технологий SMART-образования и метода ТРИЗ-технологий «Системный оператор»

8 суперсовременных материалов для устройств будущего

№ позиции	Название материала
1	ГРАФЕН
2	ЖИДКИЙ МЕТАЛЛ
3	СТЕКЛО Willow (ПОТОМОК Gorilla Glass)
4	ГИБКАЯ OLED-матрица
5	Высокопрочный пластик Starlite
6	Наноцеллюлоза
7	Металлическая пена
8	Биопластик

Исследовательский практикум с применением технологий SMART-образования и метода ТРИЗ-технологий «Системный оператор»

Самые твердые материалы на Земле ТОП 10

№ позиции	Название материала	Параметры твердости
1	Субоксид бора (B ₆ O)	до 45 ГПа
2	Диборид рения (ReB ₂)	48 ГПа
3	Борид магния-алюминия (AlMgB ₁₄)	51 ГПа
4	Бор-углерод-кремний	до 70 ГПа
5	Карбид бора B ₄ C (B ₁₂ C ₃)	до 72 ГПа
6	Нитрид углерода-бора	до 76 ГПа
7	Наноструктурированный кубонит	до 108 ГПа
8	Вюртцитный нитрид бора	до 114 ГПа
9	Лонсдейлит	до 152 ГПа
10	Фуллерит	до 310 ГПа

Исследовательский практикум с применением технологий СМАРТ-образования и метода ТРИЗ-технологий «Системный оператор»

№ варианта задания	Название материала
1	АЭРОГЕЛЬ
2	УГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ
3	МЕТАМАТЕРИАЛЫ
4	ДОСТУПНЫЕ АЛМАЗЫ
5	ДОСТУПНЫЕ ФУЛЛЕРЕНЫ
6	АМОРФНЫЕ МЕТАЛЛЫ
7	СВЕРХСПЛАВЫ
8	МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ПЕНА
9	ПРОЗРАЧНЫЙ АЛЮМИНИЙ
10	ЭЛЕКТРОННАЯ ТКАНЬ

Исследовательский практикум с применением технологий SMART-образования и метода ТРИЗ-технологий «Системный оператор»

МЕТОД СИСТЕМНОГО ОПЕРАТОРА		
НАДСИСТЕМА		
Прошлое	Настоящее	Будущее
СИСТЕМА		
Прошлое	Настоящее	Будущее
ПОДСИСТЕМА		
Прошлое	Настоящее	Будущее

Исследовательский практикум с применением технологий SMART-образования и метода ТРИЗ-технологий «Системный оператор»

При использовании системного оператора отвечают на следующие вопросы:

1. из чего состоит система (какие подсистемы есть в ней)?
2. во что входит система (в какие надсистемы)?
3. какой была система в прошлом (прошлые системы)?
4. какой будет система в будущем (будущие системы)?
5. как меняются элементы подсистемы от прошлого к будущему?
6. как меняются элементы надсистемы от прошлого к будущему?

Исследовательский практикум с применением технологий SMART-образования и метода ТРИЗ-технологий «Системный оператор»

ТЕМЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА И ПРЕДМЕТА ИССЛЕДОВАНИЯ
КАРБИН	<ul style="list-style-type: none">- СТРОЕНИЕ МАТЕРИАЛА- СТРУКТУРА МАТЕРИАЛА- ФИЗИЧЕСКИЕ, ХИМИЧЕСКИЕ, МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛА- ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕРИАЛА- ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ЭЛСТАР	
ФАГРАФЕН	
ПОЛИМЕРЫ-ХАМЕЛИОНЫ	
БИОПОЛИМЕРЫ	
ГРАФИТ	
ФОЛЬФРАМАН	
НАНОКОМПОЗИТЫ	
НАНОКЕРАМИКА	
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ	

Исследовательский практикум с применением технологий SMART-образования и метода ТРИЗ-технологий «Системный оператор»

НАЗВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ИСТОЧНИКА	АДРЕС ЭЛЕКТРОННОГО ИСТОЧНИКА
Журнал «ВСЕ МАТЕРИАЛЫ. Энциклопедический справочник»	http://www.nait.ru/journals/
Журнал «ВСЕ МАТЕРИАЛЫ. Энциклопедический справочник» с ежемесячным приложением «Комментарии к стандартам, ТУ, сертификатам»	http://www.nait.ru/journals/
Журнал «Деформация и разрушение материалов»	http://www.nait.ru/journals/
Ежемесячный научно-технический журнал «Материаловедение»	http://www.nait.ru/journals/number.php?p_number_id=2548
Ежемесячный научно-технический, производственный и учебно-методический журнал «Коррозия: материалы, защита»	http://www.nait.ru/journals/
Учебно-методический журнал "Технология металлов"	http://www.nait.ru/journals/
Научно-технический журнал «Вопросы материаловедения»	http://www.crisp-prometey.ru/science/editions/arc_hives-VM.aspx
Научный журнал «Физика и механика материалов»	http://nauchniestati.ru/jurnaly/fizika-i-mehanika-materialov/

Исследовательский практикум с применением технологий SMART-образования и метода ТРИЗ-технологий «Системный оператор»

НАЗВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ИСТОЧНИКА	АДРЕС ЭЛЕКТРОННОГО ИСТОЧНИКА
Н. Хижняк, КАРБИН: НОВЫЙ САМЫЙ ПРОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ В МИРЕ?	https://hi-news.ru/research-development/karbin-novyj-samyj-prochnyj-material-v-mire.html
А. Леснов, Карбин - новая форма углерода, превосходящая по прочности графен и углеродные нанотрубки	http://www.dailytechinfo.org/nanotech/5097-karbin-novaya-forma-ugleroda-prevoshodyaschaya-po-prochnosti-grafen-i-uglerodnye-nanotrubki.html
Новоизобретенный строительный материал «Элстар»	palubka-tut.ru/publikacii/novoizobretennyj-stroitelnyj-material-elstar
Новый строительный материал "Элстар"	https://ria-in.ru/stroitelnyj-rynok/stroitelstvo-i-remont/novyj-stroitelnyj-material-elstar
Обнаружен новый материал фаграфен, ближайший “родственник” графена	http://gbou2122.ru/обнаружен-новый-материал-фаграфен-бл-2/
Физики открыли новый двумерный материал	http://rusvesna.su/future/1441134463
Новый российский материал-хамелеон замаскирует военную технику	https://www.techcult.ru/technology/4025-material-hameleon
Полимер-хамелеон удалось получить инженерам Университета Дьюка	http://mostinfo.su/2300-polimer-hameleon-udalos-poluchit-i-nzheneram-universiteta-dyuka.html

Исследовательский практикум с применением технологий SMART-образования и метода ТРИЗ-технологий «Системный оператор»

НАЗВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ИСТОЧНИКА	АДРЕС ЭЛЕКТРОННОГО ИСТОЧНИКА
ТОП 10. Рейтинг “Самые прочные материалы в мире с видео”	http://insportgame.org/ru/top10rating/rating?id=528&translit=Samyie-prochnyie-materialyi-v-mire-s-video
Топ-10 материалов, которые изменят будущее	http://интересные-факты.com/top-10-materialov-kotorye-izmenyat-budushhee/
Топ- 10 новых технологий в материаловедении	http://dekatop.com/archives/4618
Самые твердые материалы на Земле ТОП 10	http://www.sciencedebate2008.com/most-superhard-materials/
Топ-10 самых перспективных технологий современности	http://basetop.ru/top-10-samyih-perspektivnyih-tehnologiy-sovremennosti/ © Топ Рейтинги Мира
Топ 10: Самые пугающие современные технологии и разработки	pressa.tv

Исследовательский практикум с применением технологий СМАРТ-образования и метода ТРИЗ-технологий «Системный оператор»

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

5 баллов — обучающийся полностью раскрыл объект, предмет исследования, продемонстрировал глубину изучения источников и фактического материала, с помощью системного оператора и гаджета показал творческий характер работы

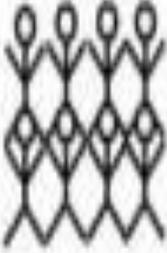
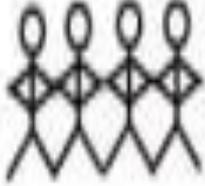
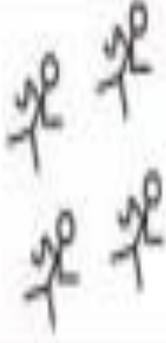
4 балла — обучающийся полностью раскрыл объект, предмет исследования, не продемонстрировал глубины изучения источников и фактического материала, с помощью системного оператора и гаджета показал творческий характер работы

3 балла — обучающийся не полностью раскрыл объект, предмет исследования, не продемонстрировал глубины изучения источников и фактического материала, с помощью системного оператора и гаджета показал типовой характер работы

2 балла — обучающийся с заданием не справился

Мастер-класс «Метод Моделирования Маленькими Человечками (ТРИЗ-технологии)»



твердое	жидкое	газообразное
		

- **Твердое** - Это группа человечков, которые стоят близко друг к другу и крепко держатся за руки
- **Жидкое** - Это группа человечков, которые всегда стоят близко друг к другу, но при этом за руки не держатся
- **Газообразное** – ЭТО Человечки достаточно удалены друг от друга и за руки не держатся

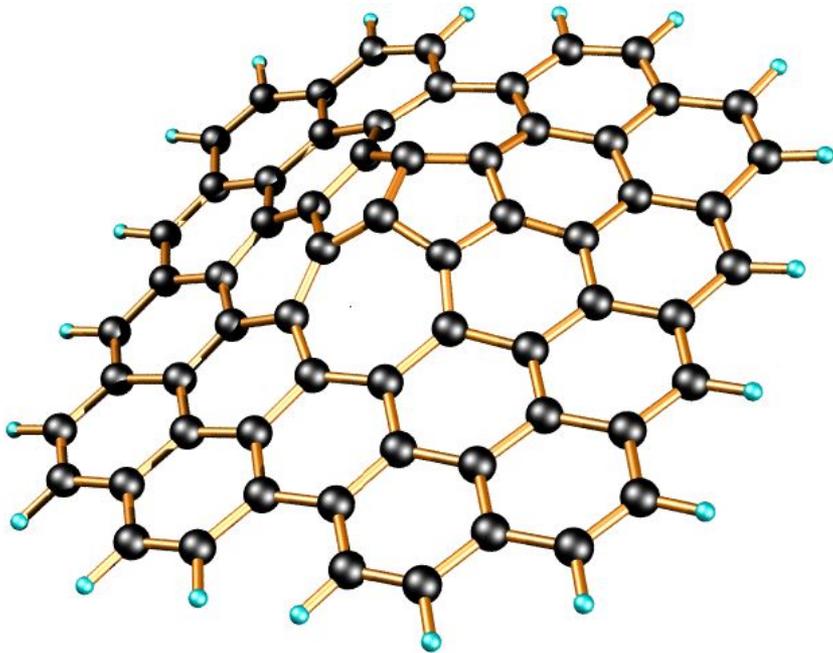
Мастер-класс «Метод Моделирования Маленькими Человечками (ТРИЗ-технологии)»

Порядок работы по Методу моделирования человечками

1. Описать проблему и выделить элемент – объект для изменения
2. Сформулировать противоречивые требования (ИКР) к объекту
3. Представить объект в виде толпы маленьких человечков
4. Разделить человечков на разные группы, выполняющие каждая по одной функции или отражающие то или иное свойство объекта
5. Перестроить модель (дать человечкам команду) так, чтобы выполнялись нужные действия, и не возникало конфликтов разных групп человечков
6. Поискать техническое решение

Мастер-класс «Метод Моделирования Маленькими Человечками (ТРИЗ-технологии)»

Моделирование современного материала – графена 1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ



Графен — двумерная аллотропная модификация углерода, образованная слоем атомов углерода толщиной в один атом (гексагональная двумерная кристаллическая решетка)

Мастер-класс «Метод Моделирования Маленькими Человечками (ТРИЗ-технологии)»

Моделирование современного материала – графена 3. ГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

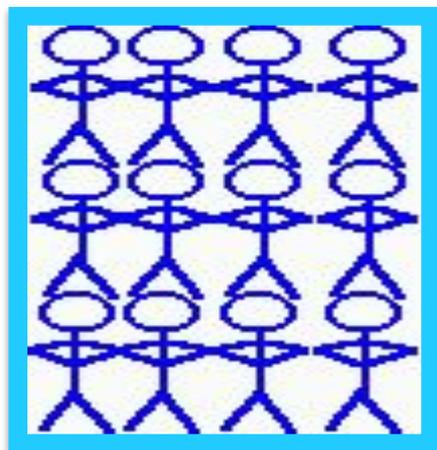
Мастер-класс «Метод Моделирования Маленькими Человечками (ТРИЗ-технологии)»

Моделирование современного материала – графена 2. ИНЖЕНЕРНО-ТВОРЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

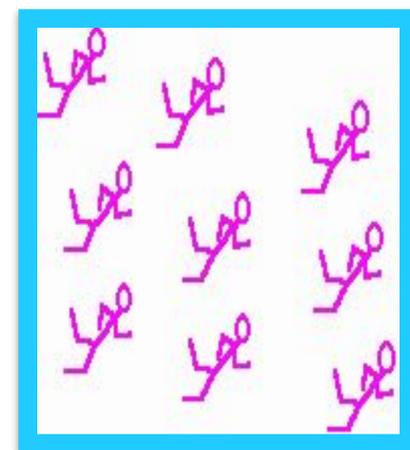
Практикум по моделированию структур и свойств современных и новейших материалов: словесно-графическое моделирование

ЗАДАНИЕ:

в словесно-графической форме с использованием метода ТРИЗ-технологий «Моделирование маленькими человечками» спроектировать строение (структуру) или свойства любого современного материала



**РАБОТА ВЫПОЛНЯЕТСЯ
В МИКРОГРУППАХ
(5-7 ЧЕЛОВЕК)**



Практикум по моделированию структур и свойств современных и новейших материалов

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ СЛОВЕСНО-ГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

5 баллов — обучающиеся микрогруппы в словесной форме описали структуру или строение материала и смогли графически с помощью «маленьких человечков» проиллюстрировали свойства материала, демонстрируя творческий характер работы

4 балла — обучающиеся микрогруппы в словесной форме описали структуру или строение материала и не совсем точно смогли графически с помощью «маленьких человечков» проиллюстрировать свойства материала, демонстрируя творческий характер работы

3 балла — обучающиеся микрогруппы в словесной форме описали структуру или строение материала и не смогли графически с помощью «маленьких человечков» проиллюстрировать свойства материала, демонстрируя творческий характер работы

2 балла — обучающиеся микрогруппы с заданием не справились

Практикум по моделированию структур и свойств современных и новейших материалов: инженерно-творческое моделирование

ЗАДАНИЕ:

в инженерно-творческой форме смоделировать с использованием подручных материалов и средств (пластилин разного цвета, деревянные палочки и т. д.)

строение или структуру любого современного и новейшего материала

**РАБОТА ВЫПОЛНЯЕТСЯ В МИКРОГРУППАХ
(5-7 ЧЕЛОВЕК)**

Практикум по моделированию структур и свойств современных и новейших материалов

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ИНЖЕНЕРНО-ТВОРЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

5 баллов — обучающиеся микрогруппы при помощи инженерно-творческого моделирования спроектировали характерную структуру (строение) современного или новейшего материала, демонстрируя творческий характер работы

4 балла — обучающиеся микрогруппы при помощи инженерно-творческого моделирования не совсем точно спроектировали характерную структуру (строение) современного или новейшего материала, демонстрируя творческий характер работы

3 балла — обучающиеся микрогруппы при помощи инженерно-творческого моделирования смогли спроектировать характерную структуру (строение) современного или новейшего материала, демонстрируя типовой характер работы

2 балла — обучающиеся микрогруппы с заданием не справились

Рефлексивно-оценочный этап

1. Рефлексия содержания учебного материала (прием незаконченного предложения)



Рефлексивно-оценочный этап

2. Рефлексия опорных знаний (прием ассоциаций)

за 2 минуты придумать технические ассоциации
(по сходству, по близости во времени и пространстве)
к слову «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

ПРИМЕР:

металл- углерод или углерод – аустенит (феррит)

ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

Важнейшим открытием начала этого столетия –
изобретение материала графена

Переход на наноуровень позволяет существенно
изменить свойства известных материалов

Настоящим прорывом в создании новых материалов
явилось получение металлического стекла

В настоящее время большое внимание уделяется
созданию новых полупроводниковых материалов - это
прорыв в микроэлектронике и создание более
эффективных солнечных батарей, преобразующих
энергию солнца в электроэнергию

ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

Открытие так называемых «горячих» сверхпроводников привело к появлению криогенной суперэлектротехники

Мембранные материалы играют все большую роль в решении глобальных проблем экологии

Одним из новейших современных направлений в материаловедении является создание материалов из возобновляемых ресурсов

В XXI веке наступает эра нового технологического прорыва, которая потребует разработки материалов с особыми свойствами, работающих в экстремальных условиях.