



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВИРТУАЛЬНЫХ  
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
«ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»**

**Мангазбаева Рауаш Амантаевна,  
доцент кафедры химии и технологии органических веществ,  
природных соединений и полимеров**

# Лабораторные занятия

- Оптимальный способ формирования результатов обучения для естественнонаучных дисциплин;
- Апробация и закрепление теоретических знаний;
- Развитие научного мышления, способности к рассуждению;
- Сформировать у обучающегося интереса к эмпирическим знаниям;
- Формирование рабочих навыков (мышечной памяти) для решения стандартных профессиональных задач;
- Формирование коллективных навыков работы, способности к сотрудничеству;
- Активный метод обучения для моделирования методов производства;

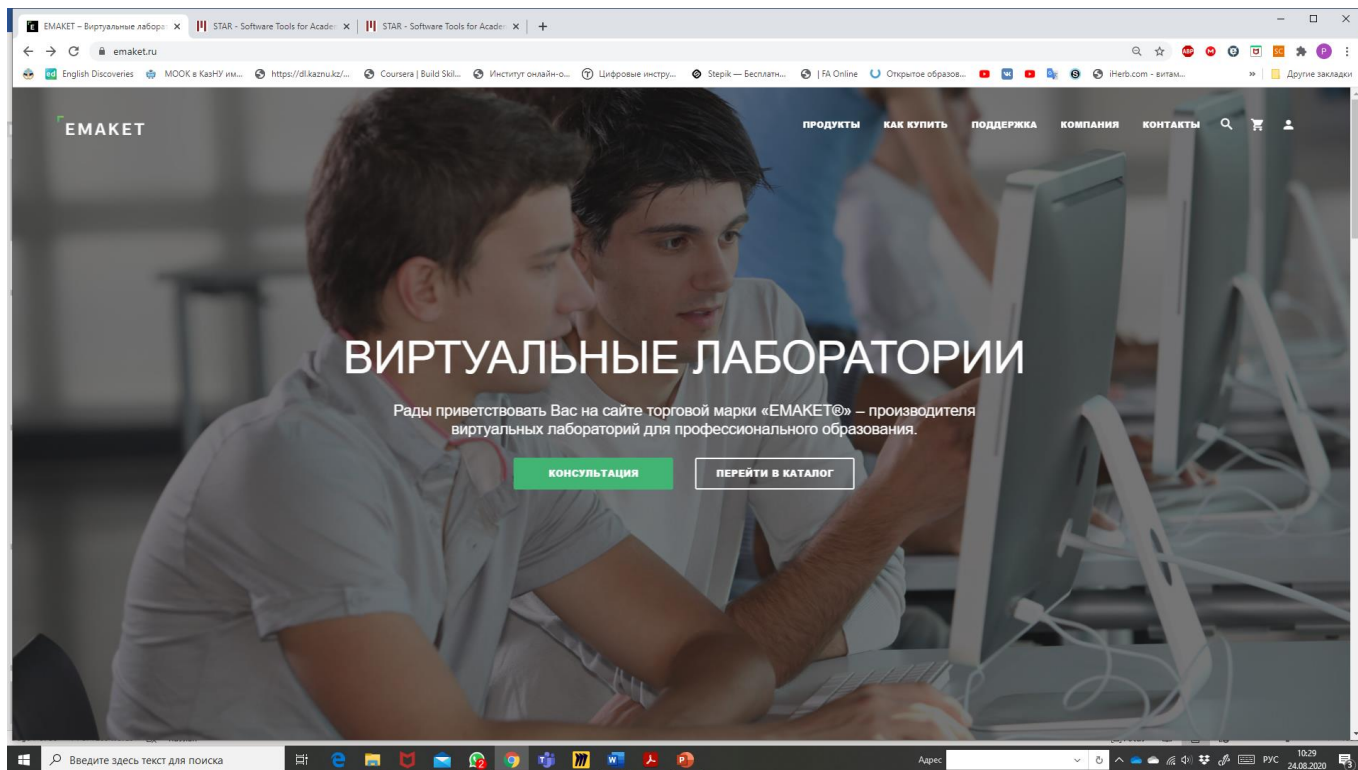


# Основные задачи химического лабораторного практикума

- экспериментальное подтверждение (установление) существующих теоретических положений (законов, зависимостей);
- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;
- качественное и/или количественное изучение (наблюдение) химических процессов,
- ознакомление с химическими методами исследования (синтез, анализ и т.д.);
- приобретение навыков работы в лабораторных условиях, которое включает также в себя:
  - ✓ планирование химического эксперимента;
  - ✓ приобретение навыков правильной «техники» проведения эксперимента;
  - ✓ навыки работы с химической посудой, физико-химическим оборудованием и приборами;
  - ✓ правильная обработка полученных результатов и т.д.



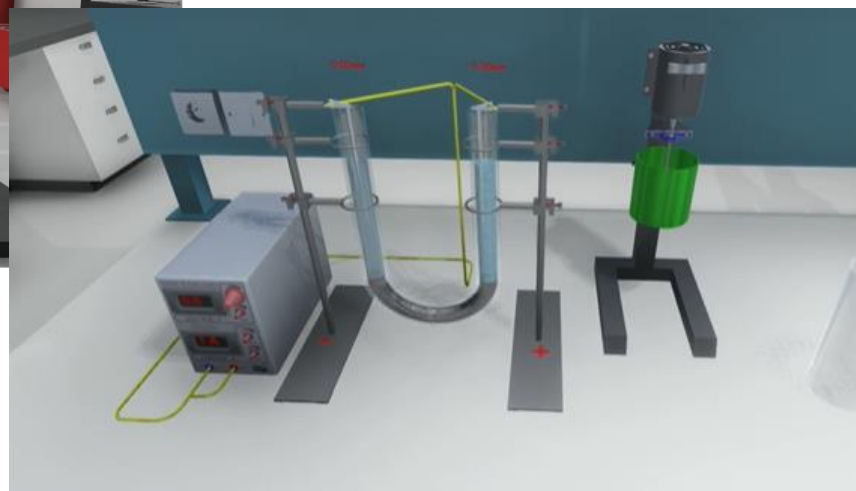
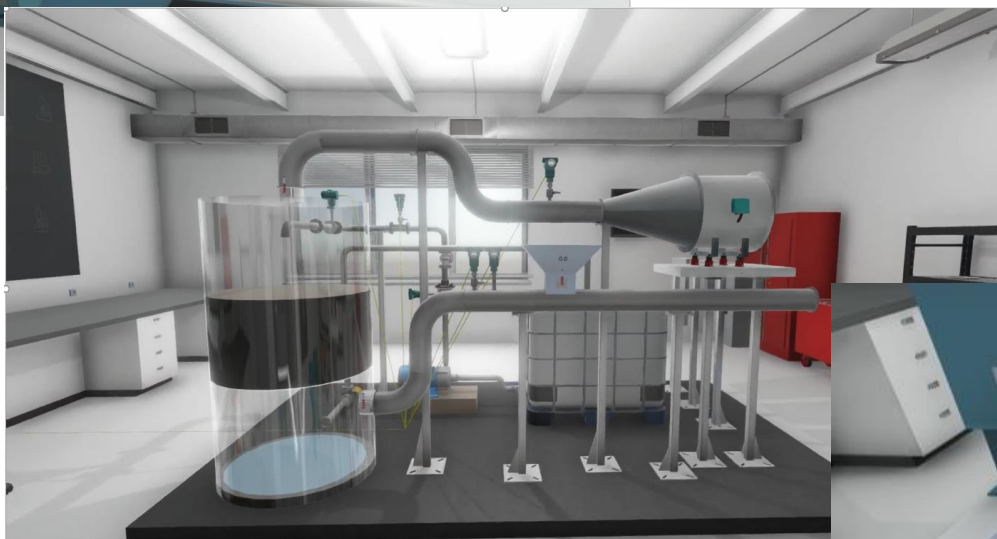
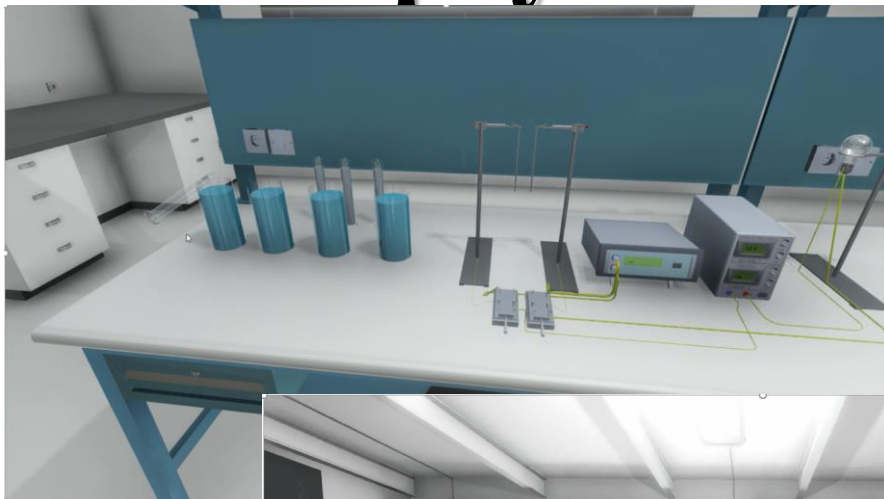
# Виртуальные лабораторные работы



**компьютерные программы, позволяющие моделировать эксперименты, изменять условия и параметры его проведения и получать результаты без непосредственного использования реальных химических веществ, лабораторных установок и приборов.**

# Виртуальные лабораторные работы

компьютерные программы, позволяющие моделировать эксперименты, изменять условия и параметры его проведения и получать результаты без непосредственного использования реальных химических веществ, лабораторных установок и приборов.



# Виртуальные лабораторные работы

## Вытеснение одного металла другим из раствора соли

Цель работы состоит в формировании представления о взаимодействии металлов с солями, умения устанавливать зависимость между положением металла в ряду напряжений и его способностью реагировать с солями в растворе.

Описание работы.

Учащимся необходимо сравнить поведение стальной пластинки в растворе сульфата меди (II) и медных пластинок – в растворе нитрата серебра (I) и сульфата цинка.

Тема программы

Эта работа может проводиться непосредственно на уроках, посвященных изучению общих химических свойств металлов, их способности реагировать с солями, при установлении связи между положением металла в ряду напряжений и его способностью вытеснять другие металлы из их солей в растворе.



оперирует образцами веществ и компонентов оборудования, воспроизводящими внешний вид и функции реальных предметов.



# Методические указания по лабораторным работам

- Тема лабораторной работы
- Теоретический материал
- Описание работы
- Порядок выполнения работы
- Выполнение лабораторной работы
- Форма сдачи отчета по лабораторной работе
- Контрольные (проверочные) задания по итогам проведенной лабораторной работы
- Система (критерии) оценивания лабораторной работы.



# Методические указания по лабораторным работам

## Раздел. Теоретический материал

Для успешного выполнения виртуальной лабораторной работы студент должен **тщательно проработать теоретический материал по теме лабораторной работы.**

Для подтверждения сформированности достаточного уровня когнитивных результатов обучения после ознакомления с теоретическим материалом студент должен успешно выполнить **задания для получения допуска к выполнению лабораторной работы**, включающих в себя проверку знания и понимание изучаемого процесса.





# Методические указания по лабораторным работам

## Раздел. Описание работы

- формулируется цель лабораторной работы,
- краткое описание выполнения работы с заданиями по предварительной обработке исходных данных для проведения химического эксперимента,
- а также приводится схема установки, расчетные формулы, описывается работа с графиками.

Задания по предварительной обработке исходных данных для проведения химического эксперимента могут включать в себя проведение расчетов концентрации растворов, количества вещества и других исходных параметров и характеристик для успешного проведения химического эксперимента в соответствии с поставленной индивидуальной задачей перед обучающимся.



# Методические указания по лабораторным работам

## Раздел. Порядок выполнения работы

- Пошаговые инструкции выполнения лабораторной работы, которая включает в себя
  - ссылку на онлайн ресурс или условия доступа к виртуальным лабораторным комплексам (программным обеспечениям установленным на компьютерах), в т.ч. удаленно для наблюдения/изучение химического эксперимента;

**В разделе «Выполнение работы»** студент выполняет эксперимент. При этом раздел может включать в себя как весь эксперимент в целом, так и его отдельные этапы с целью обеспечения возможности:

- наблюдения хода протекания и фиксация студентом результатов лабораторной работы;
- наблюдения правильного хода выполнения химического эксперимента;
- выявления ошибок в технике выполнения эксперимента;
- моделирование возможных отклонений от заданных параметров;
- наблюдения побочных процессов и т.д.



# Методические указания по лабораторным работам

## Отчет по лабораторной работе

- Заполняет форму предоставления отчетности по выполненной лабораторной работе, указывая значения, полученные в ходе эксперимента измеряемых величин, проводит расчеты и погрешности в соответствии, оформляет таблицы или графики в соответствии с заданиями по обработке результатов, полученных в ходе химического эксперимента.
- Задания по обработке результатов, полученных в ходе химического эксперимента, должны быть направлены на выявление взаимосвязи существующих теоретических положений (законов, зависимостей) с полученными в ходе эксперимента результатами опыта и на формирование в том числе системных результатов обучения. Для обеспечения самостоятельного обучения экспериментальные данные, полученные в результате проведения опыта, могут быть индивидуального характера.
- По завершении лабораторной работы студент должен **сдать** преподавателю **отчет по лабораторной работе** и дать ответ на **контрольные (проверочные) задания** в устной или письменной форме. Преподаватель оценивает выполнение лабораторной работы в соответствии с **системой (критериями) оценивания лабораторной работы**. Для проверки результатов заданий, а также отчета в целом могут быть использованы различные подходы: индивидуальные и групповые опросы в онлайн или офлайн режимах, а также взаимопроверка обучающимися и др..

# Онлайн ресурсы для виртуальных лабораторий



**STAR** Home Biochem CellBio Genetics Orf Hydro Molsim Cluster Hpc

star > Software Tools for Academics and Researchers

## Software Tools for Academics and Researchers


The STAR program at MIT seeks to bridge the divide between scientific research and the classroom. Understanding and applying setting can be challenging due to time constraints and the need for advanced equipment and facilities. The multidisciplinary STAR from MIT and other educational institutions to design software exploring core scientific research concepts. The goal of STAR is to teaching tools for classroom use.

All of the STAR educational tools are freely available. To complement our educational software, the STAR website contains curriculum can facilitate the use of STAR educational tools in a variety of educational settings. Students, teachers, and professors should feel curriculum modules for their own use. We welcome your comments and feedback as you explore these educational tools.

### Tools

- StarBioChem** is a molecular 3-D viewer that allows students to learn key concepts in structural biology in an interact the visualization and manipulation of any of the structures present in the [Protein Data Bank](#).
- StarCellBio** is a cell and molecular biology experiment simulator. In StarCellBio, students design, perform, and analyze biology experiments using three different experimental techniques: western blotting, flow cytometry, and microscop
- StarGenetics** is a genetic cross simulator. Using StarGenetics students can performing virtual mating experiments be organisms across a range of traits.
- StarORF** facilitates the identification of the protein(s) encoded within a DNA sequence. Using StarORF, the DNA sequ and then translated into all the potential ORFs (Open Reading Frame) encoded within each of the six translation fram in the reverse direction. This allows students to identify the translation frame that results in the longest protein cod

virtulab.net



Главная ФИЗИКА ХИМИЯ БИОЛОГИЯ ЭКОЛОГИЯ РЕФЕРАТЫ АСТРОНОМИЯ

## Добро пожаловать!

### Образовательные интерактивные работы позволяют учащимся проводить виртуальные эксперименты по физике, химии, биологии, экологии и другим предметам, как в трехмерном пространстве, так и в двухмерном.

- Сегодня многие учебные заведения используют инновационные технологии в образовательной среде, в том числе виртуальные лабораторные работы по физике, химии, биологии, экологии и другим предметам, так как многие явления и опыты образовательного характера, провести в условиях учебного заведения очень сложно или невыполнимо.
- Интерактивные уроки для дошкольников позволяют рассказать и показать о любых явлениях природы, даже самых сложных, просто и понятно самому непонятливому ученику.
- Эффективное применение интерактивных тестов и уроков в образовательном процессе способствует не только повышению качества школьного образования, но и экономии финансовых ресурсов, создают безопасную, экологически чистую среду.



Labchange

EXPLORE CONTENT  
On LabChange, there is something for everyone.

Content of the week

- BiVisions at Harvard University
- Inner Life of the Cell with Music
- Inner Life of the Cell with Music
- Coronavirus: From Bats to Humans to Pandemic
- Remote Learning with LabChange
- The Xchange: Season 1
- LabChange Survey
- Introduction to Population Genetics
- Q&A: The Double Helix
- Trees & Climate
- Foundational Concepts and Techniques in Microbiology

ChemCollective

Online Resources for Teaching and Learning Chemistry

Home About Teachers Help Feedback

See home page (click here) for information on coronavirus (Covid-19)

RESOURCES BY TOPIC

- Stoichiometry
- Thermochemistry
- Kinetics
- Equilibrium
- Acid-Base Chemistry
- Solubility
- Oxidation/Reduction and Electrochemistry
- Analytical Chemistry/Lab Techniques
- Physical Chemistry
- Properties of Solutions

RESOURCES BY TYPE

- Virtual Labs
- Autograded Problems

RESOURCE TYPE: Autograded Virtual Labs

Automatically graded activities provide randomly generated unknown solutions. Our web forms grade students answers to questions automatically and provide feedback for common student errors.

- Stoichiometry
- Thermochemistry
- Equilibrium
- Acid-Base Chemistry
- Analytical Chemistry/Lab Techniques

## Bringing Ideas to Life

12,000+ Interactive Wolfram Notebooks for education, research, recreation and more

Selected and curated by Wolfram Research



View flyover video

BROWSE TOPICS

- Mathematics**  
Algebra | Calculus & Analysis ...
- Business & Social Systems**  
Economics | Finance
- Creative Arts**  
Art | Architecture | Music ...
- Computation**  
Algorithms | Computer Science ...
- Systems, Models & Methods**  
Discrete Models | Networks ...
- Kids & Fun**  
For Kids | Puzzles | Optical Illusions
- Physical Sciences**  
Physics | Earth Science ...
- Engineering & Technology**  
Machines | Electrical Engineering ...
- Programming Functionality**  
Short Programs | 3D Graphics ...
- Life Sciences**  
Biology | ...
- Our World**  
Everyday Life | Geography ...
- US Common Core**  
State Educational Standards

PHET'S COVID-19 resources: [remote learning tips](#), [HTML5 prototype sims](#), and [browser-compatible Java sims](#)

Help us keep students learning. [Donate Now](#)

## Interactive Simulations for Science and Math

PLAY WITH A SIM

758 million simulations delivered

PHYSICS CHEMISTRY MATH EARTH SCIENCE BIOLOGY





О КОМПАНИИ

ПРОДУКЦИЯ

ПРАЙС

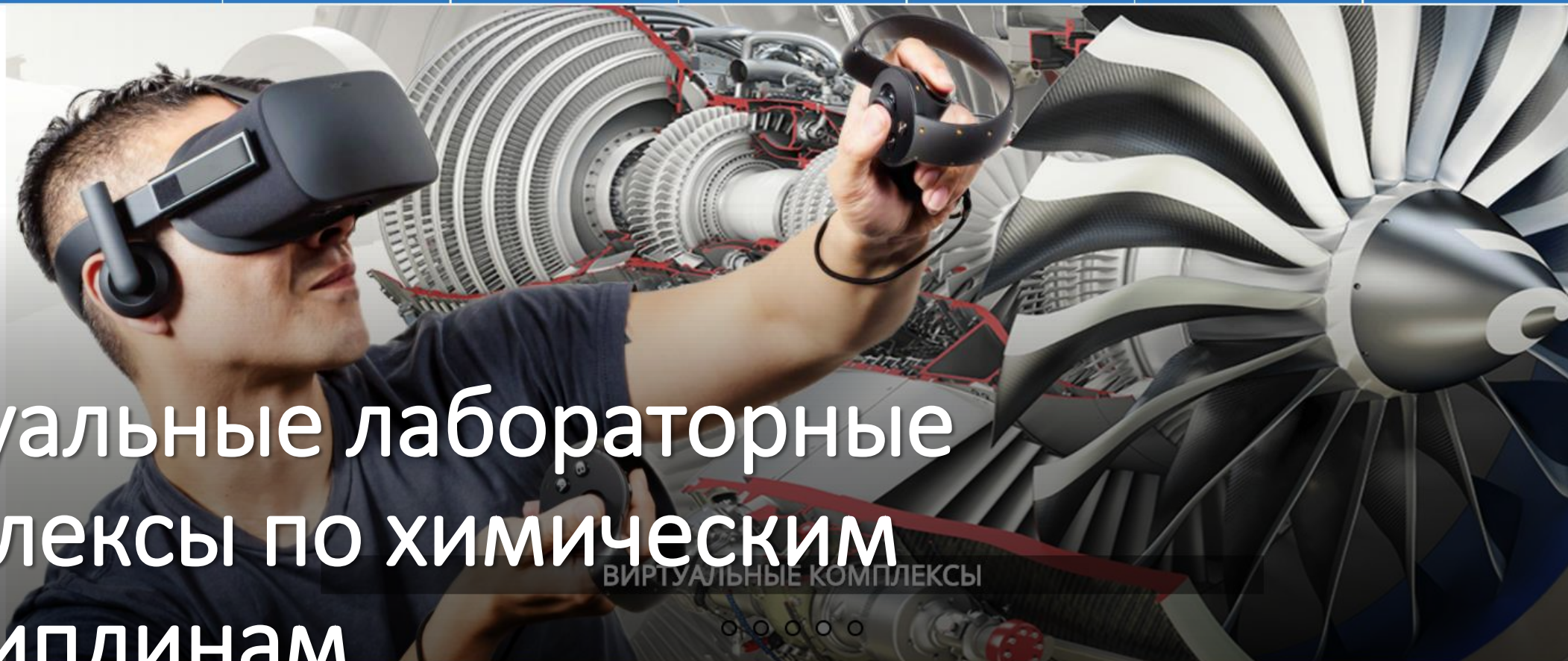
ЛАБОРАТОРИИ /  
МАСТЕРСКИЕ WSR

НОВОСТИ

ПРОДУКЦИЯ В НАЛИЧИИ

КОНТАКТЫ

- естественно-научные >
- электроника. Электромеханика. >
- компьютерные сети и >
- Защита информации >
- аэрокосмическая >
- технология >
- обучение >
- строительство >
- газ. Техно >



# Виртуальные лабораторные комплексы по химическим дисциплинам

ВИРТУАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ



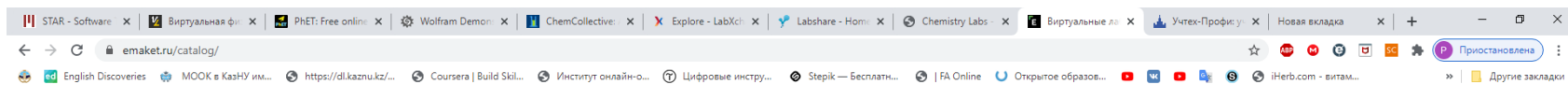
41

ГОД НА РЫНКЕ

ПОЧЕМУ КЛИЕНТЫ ВЫБИРАЮТ ИМЕННО НАС?

Онлайн консультант

# Виртуальные лабораторные комплексы по химическим дисциплинам



ЕМАКЕТ

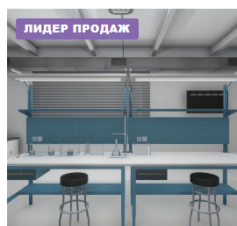
ПРОДУКТЫ КАК КУПИТЬ ПОДДЕРЖКА КОМПАНИЯ КОНТАКТЫ

Виртуальные лаборатории



Главная / Виртуальные лаборатории

Виртуальные лаборатории 1—12 из 30 Показывать по: 12



Виртуальная лаборатория

## Общая химия

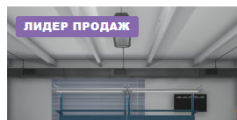
Виртуальная лаборатория позволяет отработать профессиональные навыки при помощи компьютеров, в том числе с использованием систем виртуальной реальности (VR) и дистанционного обучения (LMS).

[Подробнее...](#)

255 000 руб.

Количество: < 1 >

[В КОРЗИНУ](#)



Виртуальная лаборатория

## Физическая химия

Виртуальная лаборатория позволяет отработать профессиональные навыки при помощи компьютеров, в том числе с использованием систем виртуальной реальности (VR) и дистанционного обучения (LMS).

150 000 руб.

Количество: < 1 >

Учтех-Профи  
Учебная техника и наглядные пособия от производителя

О КОМПАНИИ ПРОДУКЦИЯ ЦЕНА ЛАБОРАТОРИИ / МАСТЕРСКИЕ КСД НОВОСТИ ПРОДУКЦИЯ В НАЛИЧИИ КОНТАКТЫ

### Виртуальные учебные комплексы по химии

- Виртуальный учебный комплекс "Производство серной кислоты"
- Виртуальный учебный комплекс "Производство азотной кислоты"
- Виртуальный учебный комплекс "Органическая химия"
- Виртуальный учебный комплекс "Производство фосфорной кислоты"
- Виртуальный учебный комплекс "Перегонка нефти"
- Виртуальный учебный комплекс "Устройство ректификационной колонны"
- Виртуальный учебный комплекс "Сепарация нефтепродуктов"
- Виртуальный учебный комплекс "Производство карбамида"
- Виртуальный учебный комплекс "Нанесение гальванических покрытий"
- Виртуальный учебный комплекс "Определение концентрации раствора при помощи сахариметра"