

**«Творческое долголетие – это прежде всего ученики ученого и ученики его учеников. Только при этих условиях возможна «цепная реакция долголетия» - одна из самых сложнейших реакций в науке»
Академик А.Н. Фрумкин**



Органическая химия (лекционный курс)

***Лектор: Елена Александровна Краснокутская,
д.х.н., профессор кафедры Биотехнологии и органической химии***

Лекция №1

- 1. Структура курса «Органическая химия»**
- 2. Предмет изучения органической химии**
- 3. Принципы «Зеленой» химии**
- 4. Краткая история кафедры Биотехнологии и органической химии**

Цель курса:

1. Применять полученные теоретические знания для решения конкретных практических задач;
2. Предвидеть физические и химические свойства органических соединений на основе их структуры, предсказывать превращения органических веществ в окружающей среде и прогнозировать последствия этих превращений;
3. Иметь практические навыки по синтезу, выделению, очистке и идентификации органических веществ;
4. Уметь грамотно обрабатывать, анализировать и оформлять результаты эксперимента.

Структура курса

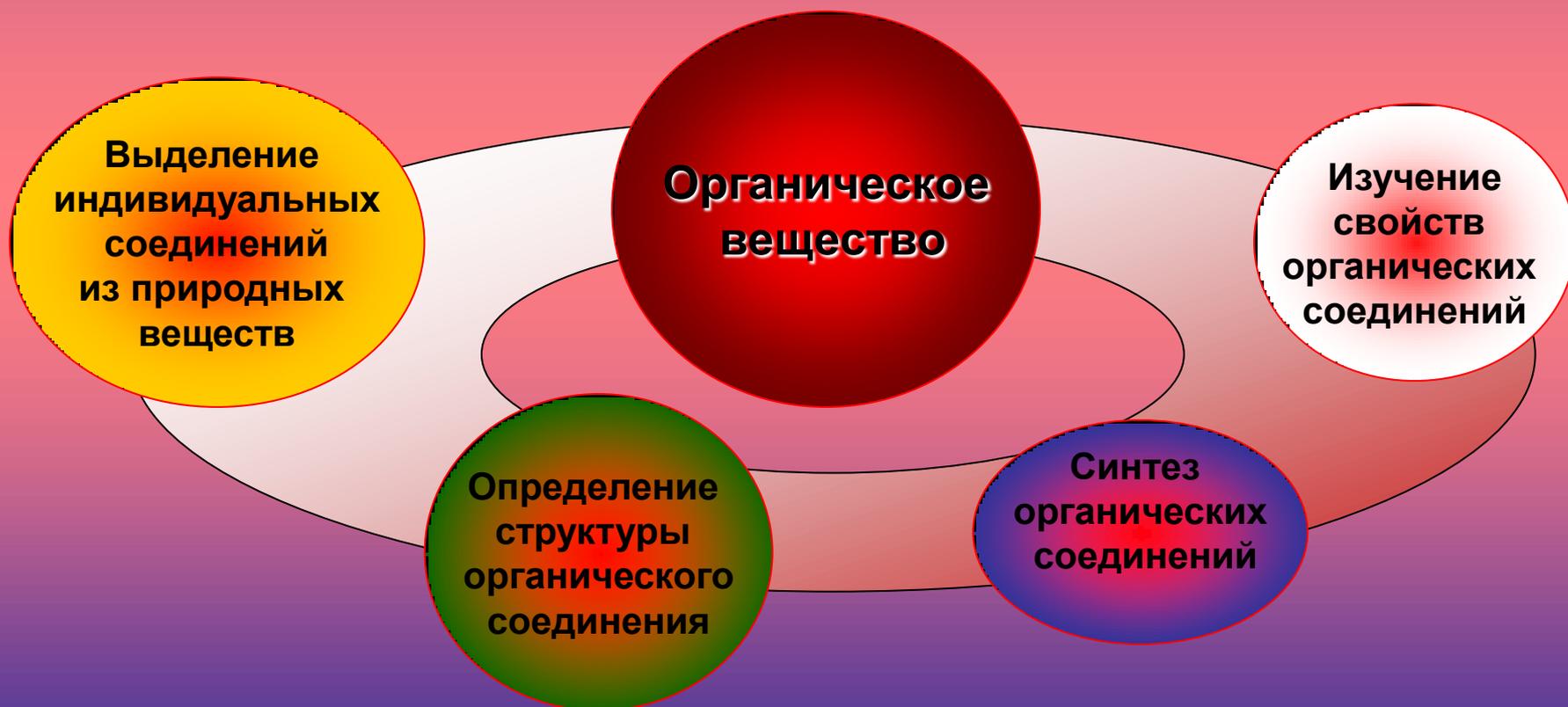
- | | |
|---------------------------------|--------------|
| • Лекции | 36 ч. |
| • Практические занятия | 18 ч. |
| • Лабораторные занятия | 36 ч. |
| • Самостоятельная работа | 90 ч. |
| • Экзамен | |

Информационные источники:

- **Сайт электронных учебников:**
<http://www.rushim.ru/books/books.htm>
- **Моррисон Р., Бойд М.** Органическая химия. – М.: Мир, 1974. – 1132 с.
- **Терней А.** Современная органическая Химия. – М.: Мир, 1974. – Т. 1-2.
- **Сайкс П.** Механизмы реакций в органической химии. – М. Химия, 1973. – 319 с.
- **Ким А.М.** Органическая химия. Новосибирск: Сиб. унив. Изд-во, 2004 – 914 с.
- **Петров А.А., Бальян Х.В., Троценко А.Т.** Органическая химия. М.: Высшая школа, 2002. – 591 с.
- **Нейланд О.Я.** Органическая Химия. М.: Высшая школа, 1989. – 750 с.
- **Образовательный портал:**
[//www.organic-chemistry.org](http://www.organic-chemistry.org)

**Общая и неорганическая химия, органическая химия,
аналитическая химия, физическая химия –
базис современного химического и химико-
технологического образования**

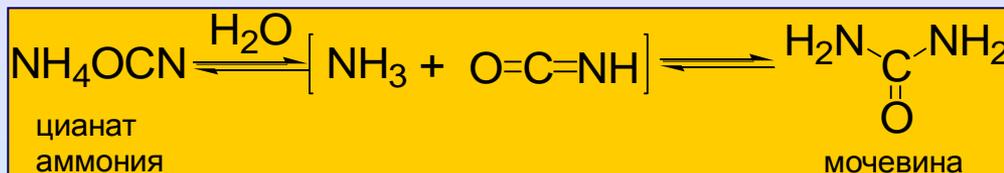
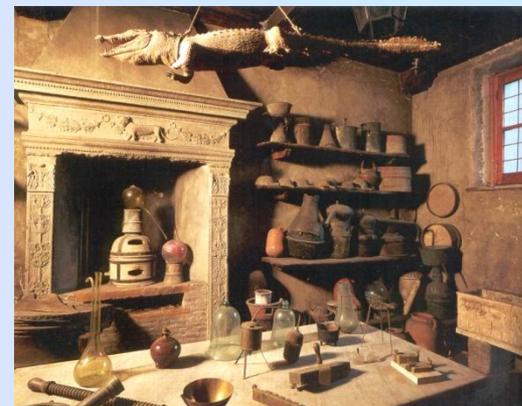
Предмет органической химии



«Органическая химия»

Термин «органический» сохранился с давних пор, когда вещества делили на неорганические (полученные из минералов) и органические соединения растительного и животного происхождения.

Соединения, полученные из живых организмов, объединяло то что все они содержали углерод.



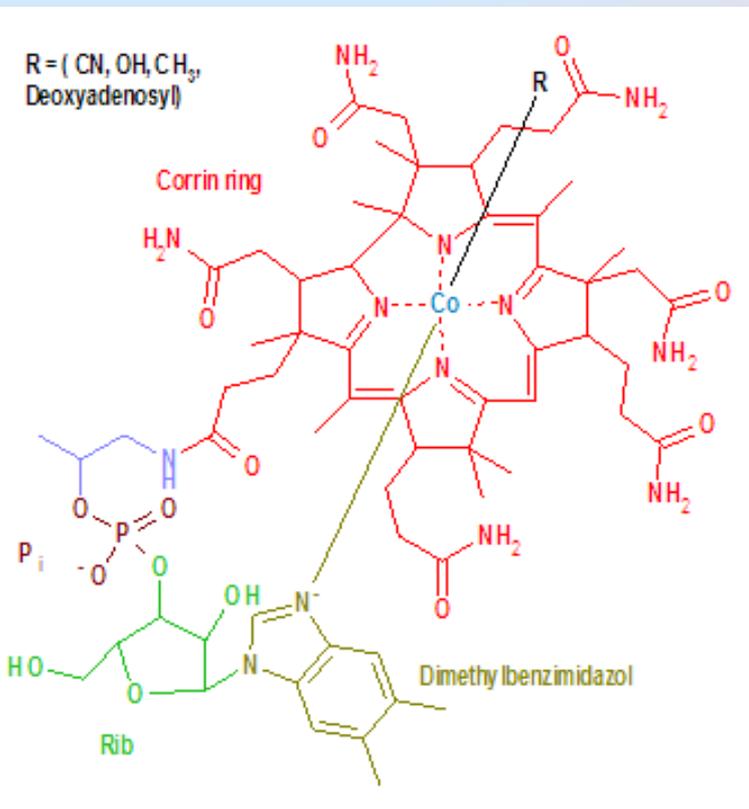
Реакция Велера, 1825г.



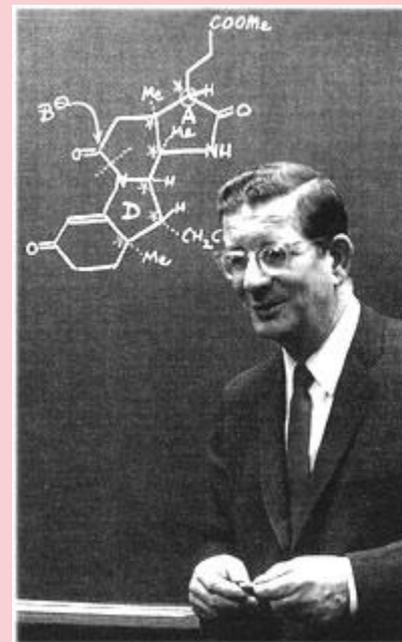
Фридрих Велер

Органическая химия - экспериментальная наука

Органический синтез – наука или искусство?



Витамин В12 (цианкобаламин)
Вудворд, Эшенмозер, 1973



Роберт Вудворд
(10.04.1917–8.07.1979)

Органический синтез – наука или искусство?

JOC Article

Chanteau and Tour

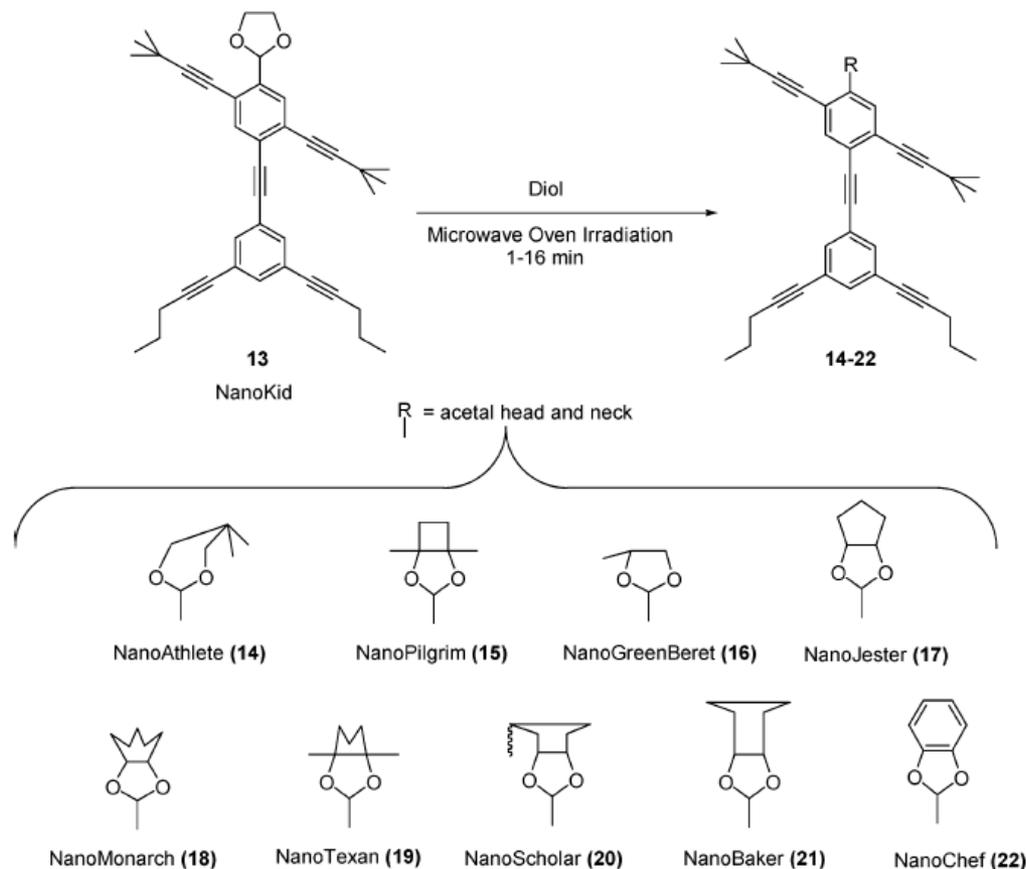


FIGURE 1. NanoKid (13) was treated with a series of 1,2- or 1,3-diols in the presence of catalytic acid and microwave oven-irradiation to effect acetal exchange and hence head conversion to afford a series of new NanoPutians, termed NanoProfessionals. See Table 1 for the specific diol used and the yield for each head conversion.

SCHEME 3. Coupling of the Upper and Lower Body Segments To Complete the Synthesis of the NanoPutian, NanoKid (13)

Чем обогатила современную цивилизацию органическая химия?



Медицинские препараты



Пищевые добавки



Красители



Мыла



Углеводороды



Косметические и душистые вещества



Искусственные материалы



«Невозможно решать проблемы, используя для этой цели тот же самый метод рассуждений, который мы использовали, когда создавали их»

А. Эйнштейн



**Химия в интересах
устойczego развития.
«Зеленая» химия**

1971г. в Фуне (Швейцария) международный семинар по проблемам развития и окружающей среды

1972г. в Стокгольме Всемирная конференция по окружающей среде:

Концепция удовлетворения растущих потребностей как способ развития вошла в глубокий кризис с окружающей средой

ООН разработана программа по окружающей среде (ЮНЕП)

Образование национальных природоохранных структур и организация мониторинга окружающей среды на местах

Международная комиссия по окружающей среде и развитию («Комиссия Брундтланд»)

В 1987 году опубликован программный доклад Комиссии Брундтланд «Наше общее будущее» (в 1989г. вышел и в русском переводе)



Гру Харлем Брундтланд

Удовлетворение потребностей нынешнего поколения должно осуществляться таким образом, чтобы не ограничивать и не подвергать опасности возможности удовлетворения потребностей будущих поколений

1992 г. в Рио-де-Жанейро Конференции ООН по окружающей среде и развитию (КОСР-2)

приняли участие представители 178 стран,
в т.ч. 114 глав государств и правительств

Введение в широкий оборот термина **устойчивое развитие** (sustainable development) как альтернативы прежнему природоразрушительному курсу цивилизации

- Рост народонаселения;
- Источники энергии и новые топлива;
- Пища, включая питьевую воду;
- Истощение ресурсов;
- Глобальные климатические изменения;
- Проблема загрязнения воздуха, воды и почвы;
- Проблема ограничения производства и потребления токсических и вредных продуктов

Искусство, позволяющее получать необходимое вещество наиболее безопасным способом



«Зелёной» химией называют научное направление и общественное движение, которое сформировалось в 90-х годах XX века

Задача экологии – обезвредить последствия, создаваемые химией

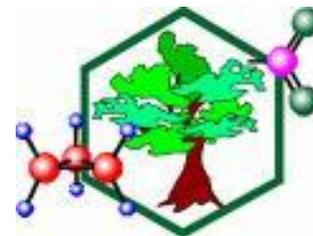
Задача «зеленой» химии – обеспечить такие производства, в которых подобные последствия вообще отсутствуют

«Зеленая» химия – это способ мышления

1998 г. «Зеленая химия: теория и практика» Пол Анастас и Джон Уорнер (Издательство «Оксфорд юниверсити пресс»)

«Зеленая» химия предполагает принципиально новую стратегию – вдумчивый отбор исходных материалов и схем процессов, который вообще исключает использование вредных веществ

12 принципов «зеленой» химии



Принцип 1. Лучше предотвращать образование выбросов и побочных продуктов, чем заниматься их утилизацией или уничтожением.

Принцип 2. Стратегия синтеза должна быть выбрана таким образом, чтобы все материалы, использовавшиеся в процессе синтеза, в максимальной степени вошли в состав продукта.

Принцип 3. По возможности должны применяться такие синтетические методы, которые производят и используют вещества с максимально низкой токсичностью по отношению к человеку и окружающей среде.

Принцип 4. Производимые химические продукты должны выбираться таким образом, чтобы сохранить их функциональную эффективность при снижении токсичности.

12 принципов «зеленой» химии



Принцип 5. Использование вспомогательных веществ (растворителей, экстрагентов и др.) по возможности должно быть сведено к минимуму (нулю).

Принцип 6. Энергетические расходы должны быть пересмотрены с точки зрения их экономии и воздействия на окружающую среду и минимизированы. По возможности химические процессы должны проводиться при низких температурах и давлениях.

Принцип 7. Сырье для получения продукта должно быть возобновляемым, а не исчерпаемым, если это экономически целесообразно и технически возможно.

Принцип 8. Вспомогательные стадии получения производных (защита функциональных групп, введение блокирующих заместителей, временные модификации физических и химических процессов) должны быть по возможности исключены.

12 принципов «зеленой» химии



Принцип 9. Каталитические системы и процессы (как можно более селективные) во всех случаях лучше, чем стехиометрические.

Принцип 10. Производимые химические продукты должны выбираться таким образом, чтобы по окончании их функционального использования они не накапливались в окружающей среде, а разрушались до безвредных продуктов.

Принцип 11. Вещества и их агрегатное состояние в химических процессах, должны выбираться таким образом, чтобы минимизировать вероятность непредвиденных несчастных случаев, включая утечки, взрывы и пожары.

Принцип 12. Нужны аналитические методы контроля в реальном режиме времени с целью предотвращения образования вредных веществ.

Чем обогатила современную цивилизацию органическая химия?

Человечество обогатилось знаниями об окружающем мире и о самом себе как части этого мира, о необходимости бережного отношения ко всему живому



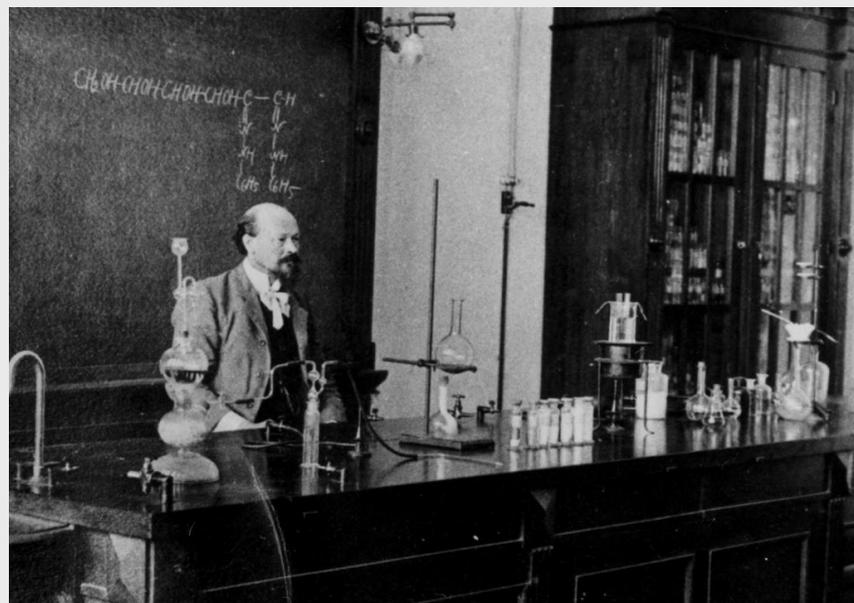
Кафедра Биотехнологии и органической химии

Научные традиции и столетний опыт исследований в области органической химии и создания лекарств



Краткая история кафедры Биотехнологии и органической химии

Кафедра основана в 1902 г. Она стала первым исследовательским и учебным центром в области органической химии на обширной территории России от Урала до Тихого океана. Возглавлял кафедру профессор, позже академик, Николай Матвеевич Кижнер.



Научная школа в области органической химии создана свыше 100 лет тому назад великим химиком-органиком Н.М.Кижнером. Открытые им реакции включены во все учебники по органической химии.

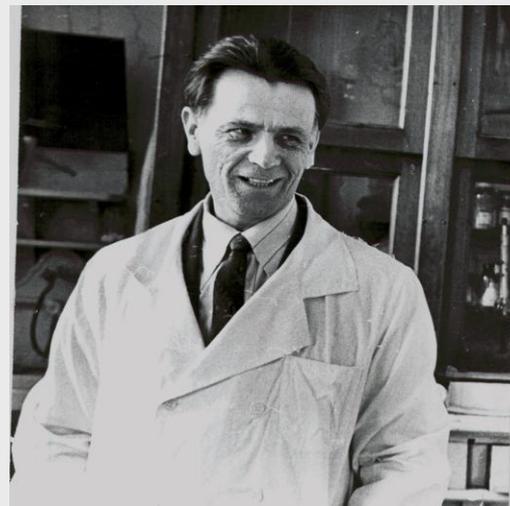
Краткая история кафедры Биотехнологии и органической химии

Продолжателем традицией Н.М. Кижнера стал другой выдающийся ученый, профессор Борис Владимирович Тронов, заведовавший кафедрой почти 40 лет (1924-1962 г.г.) и внесший значительный вклад в различные области органической химии



Так, вместе с профессором А.Н.Новиковым им открыта одна из реакций иодирования ароматических соединений, которая цитируется во всех учебниках по органической химии (реакция Тронова-Новикова).

Автономий Николаевич Новиков, д.х.н., профессор заведовал кафедрой до 1984г.



Краткая история кафедры Биотехнологии и органической химии

Ученик Тронова, профессор Леонид Петрович Кулев в 1945 г. основал научное направление по химии и технологии биологически активных соединений, из которого позже развилось биотехнологическое направление.

Л.П. Кулев возглавлял кафедру технологии органического синтеза, которая впоследствии была объединена с кафедрой органической химии.

Так была создана кафедра органической химии и технологии органического синтеза.



Краткая история кафедры Биотехнологии и органической химии

С 1984г. Кафедру возглавляет д.х.н., профессор
Виктор Дмитриевич Филимонов

В настоящее время на кафедре
и в лаборатории работают
6 профессоров, докторов наук,
6 доцентов, кандидатов наук,
2 докторанта, 8 аспирантов
и 2 научных сотрудника.

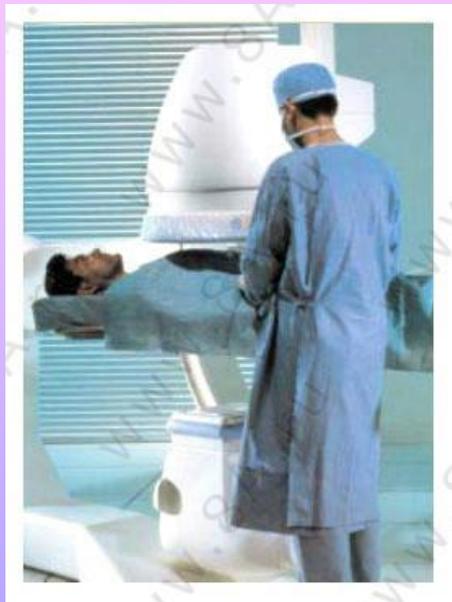


Научные направления кафедры



- Разработка методов и реагентов тонкого органического синтеза;
- Разработка и синтез медицинских препаратов и материалов методами химии и биотехнологии

На кафедре созданы противосудорожные препараты бензонал, бензобомил, галодиф
антивирусный препарат иодантипирин
и разработаны промышленные технологии их
получения.



Впервые в России разрабатываются современные материалы для медицинской диагностики – магнитно-контрастные соединения для магнитно-резонансной томографии, эхоконтрастные препараты для УЗИ диагностики, иодсодержащие радиофармацевтические препараты с изотопами иода-123

Исследования проводятся в кооперации с Российскими и зарубежными университетами (Германия, Южная Корея, Мексика, Великобритания, США и др.) при поддержке многих стипендий, грантов (РФФИ, Министерства образования и науки РФ, DAAD, BMBF) и контрактов с химическими компаниями.