

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)
Структурное подразделение Новосибирского государственного университета –
Специализированный учебно-научный центр Университета (СУНЦ НГУ)
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УР  (Петровская О.В.) 23 ноября 2023 г.	УТВЕРЖДЕНО На заседании ученого совета СУНЦ НГУ Протокол № 48 от 23 ноября 2023 г.	УТВЕРЖДАЮ Директор СУНЦ НГУ  (Некрасова Л.А.) 23 ноября 2023 г.
--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности «Органический синтез»

Заведующий кафедрой химии
Барам Светлана Григорьевна, к.х.н.



Новосибирск 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Аннотация программы спецкурса

Программа рассчитана на обучение учащихся 10-11 классов СУНЦ НГУ. Программа содержит теоретическую и практическую части. В теоретической части особое внимание уделяется правилам техники безопасности и знакомству с посудой, оборудованием и техникой химического эксперимента. Практическая часть направлена на осуществление практических работ по основным темам программ изучения органической химии в соответствии с разделами образовательной программы СУНЦ НГУ и углубленных теоретических спецкурсов.

Целью спецкурса является приобретение учащимися навыков безопасной работы в химической лаборатории, способов синтеза, выделения, очистки и идентификации органических соединений.

Программа спецкурса рассчитана на 136 часов (4 часа в неделю в течение учебного года).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы спецкурса обучающийся должен:

- иметь представление о способах синтеза, идентификации и анализа органических веществ;
- знать химические приборы и оборудование;
- собирать установки синтеза органических соединений
- выделять и очищать соединения;
- уметь пользоваться справочной литературой;
- интерпретировать данные физико-химического анализа.

СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

Тема 1. (4 часов). Успехи синтетической органической химии. Прикладные аспекты органического синтеза. Планирование эксперимента. Правила техники безопасности в химической лаборатории. Оказание первой медицинской помощи. Размещение противопожарных материалов в лаборатории. Знакомство с лабораторией. Особенности работы с веществами в практикуме по органическому синтезу. Основные виды химической посуды, применяемой в синтезах.

Тема 2. (8 часов). Методы разделения и очистки веществ: перекристаллизация, возгонка, различные виды перегонки, хроматографическое разделение, экстракция и др.

Тема 3. (8 часов). Абсолютирование важнейших растворителей: диэтиловый эфир, этиловый спирт, ацетон, бензол, толуол, хлороформ. Применение осушителей в органическом синтезе

Тема 4. (12 часов). Критерии и контроль чистоты полученных соединений. Определение температуры плавления и кипения стандартных образцов. Метод тонкослойной хроматографии (ТСХ). Определение показателя преломления. Основные виды спектроскопии (ИК-, УФ-, ЯМР ^1H).

Тема 5. (16 часов). Реакции галогенирования. Нуклеофильное замещение в спиртах: синтез бромистого этила, изопропилбромид, бутилбромид, бромистого бензила.

Тема 6. (8 часов). Реакции галогенирования. Электрофильное замещение в ароматическом ряду: получение 2,4,6-триброманилина, бромбензола, тетрабромфлуоресцеина (эозина).

Тема 7. (8 часов). Реакции галогенирования. Свободнорадикальное замещение: бромирование толуола N-бромсукцинимидом.

Тема 8. (8 часов). Реакции нитрования. Электрофильное замещение в ароматическом ряду: синтез нитробензола, пикриновой кислоты, м-динитробензола, м-нитробензойной кислоты, α -нитронафталина, п-нитроанилина.

Тема 9. (8 часов). Реакции сульфирования. Электрофильное замещение в ароматическом ряду: синтез п-толуолсульфокислоты, сульфаниловой кислоты, β -нафталинсульфокислоты.

Тема 10. (8 часов). Реакции алкилирования и ацилирования. Электрофильное замещение в ароматическом ряду: получение трифенилхлорметана, ацетилсалициловой кислоты (аспирина).

Тема 11. (8 часов). Реакции окисления. Синтез бензойной кислоты, щавелевой кислоты, масляной кислоты, монокалийевой соли сахарной кислоты, антрахинона, п-бензохинона, ацетона.

Тема 12. (8 часов). Реакции восстановления. Синтез анилина (реакция Зинина), м-нитроанилина, бензилового спирта (перекрестная реакция Канниццаро), циклогексанола (восстановление борогидридом натрия).

Тема 13. (8 часов). Реакции диазотирования и азосочетания. Получение иодбензола, симм-трибромбензола, п-нитрофенола. Синтез азокрасителей и индикаторов.

Тема 14. (8 часов). Реакции конденсации. Конденсация альдольно-кетонового типа: синтез дибензальацетона, бензальацетона, диацетонового спирта.

Тема 15. (16 часов). Получение диметилэтилкарбинола, метилэтилкарбинола, метилизопропилкарбинола, диметилизопропилкарбинола, диметилбутилкарбинола, н-пентанола, бензилового спирта, бензойной кислоты, фенилциклогексена

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Воспитательный компонент
Раздел 1. 1 семестр			
1.1.	Успехи синтетической органической химии. Планирование эксперимента. Правила техники безопасности, оказание первой медицинской помощи. Знакомство с лабораторией	4	Приобщение обучающихся к ценностям научного познания, их готовность к саморазвитию, самостоятельности, умению выявлять проблемы
1.2.	Методы разделения и очистки веществ	8	
1.3.	Абсолютирование важнейших растворителей	8	
1.4.	Критерии и контроль чистоты полученных соединений	12	
1.5.	Реакции галогенирования. Нуклеофильное замещение в спиртах	16	
1.6.	Реакции галогенирования. Электрофильное замещение в ароматическом ряду	8	
1.7.	Реакции галогенирования. Свободнорадикальное замещение	8	
Итого по разделу		64	
Раздел 2. 2 семестр			
2.1.	Реакции нитрования	8	Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучения химии и химических явлений, инициирование обсуждений, высказываний собственного мнения, выработка личностного отношения к природным
2.2.	Реакции сульфирования	8	
2.3.	Реакции алкилирования и ацилирования	8	
2.4.	Реакции окисления	8	
2.5.	Реакции восстановления	8	

2.6.	Реакции диазотирования и азосочетания	8	явлениям.
2.7.	Реакции конденсации	8	
2.8.	Синтезы на основе магнийорганических соединений	16	
Итого по разделу		72	
Всего		136	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

а) Основная литература:

1. С.Г. Барам, "Органический синтез"; Новосибирск, НГУ, 1994.
2. Н.В. Васильева и др. "Органический синтез", М., Просвещение, 1986.
3. Ю.К. Юрьев, "Практикум по органической химии", выпуск II; М., МГУ, 1957.
4. Ю.К. Юрьев и др., "Практикум по органической химии", выпуск IV; М., МГУ, 1969.
5. О.Ф. Гинзбург и др., "Практикум по органической химии"; М., Высшая школа, 1989.
6. М.А. Ильин, В.Н. Конев, Е.С. Ильина. Учебно-методическое пособие "Органический синтез. Часть 1" 2007 год, Издательство СУНЦ НГУ, Новосибирск.
7. А.В. Мануйлов, "Лабораторные работы по органической химии"; Новосибирск, НГУ, 1993.

б) Дополнительная литература:

1. И.Б. Репинская, М.С. Шварцберг, "Избранные методы синтеза органических соединений"; Новосибирск, НГУ, 2000.
2. А.Е. Агромонов, Ю.С. Шабаров, "Лабораторные работы в органическом практикуме"; М., Химия, 1974.
3. И.И. Грандберг, "Практические работы и семинарские занятия по органической химии"; М., Высшая школа, 1978.
4. А.И. Артеменко и др., "Практикум по органической химии"; М., Высшая школа, 1991.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Спектральная база данных химических веществ:
http://sdbs.riondb.aist.go.jp/sdbs/cgi-bin/cre_index.cgi?lang=eng