Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Факультет довузовской подготовки
и дополнительных образовательных услуг

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор –
проректор по образовательной
деятельности
_____ Е.Г. Ивашкин
(подпись) (расшифровка подписи)
« _____ » _____ 2023 г.

ЦСТО

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Синтез и анализ органических соединений»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 16-17 лет

Длительность программы: 12 часов

Авторы: доцент кафедры
«Химическая технология»
ДПИ НГТУ Белоусов А.С.

Дзержинск, 2023

Пояснительная записка

Данная программа рассчитана на учащихся 10-11 классов и предполагает знакомство учащихся с основами современного органического синтеза. Кроме того, предполагается ознакомление как с классическими химическими методами анализа органических веществ (определение температуры плавления и показателя преломления, качественные реакции и т.д.), так и с инструментальными, основанными на использовании современного оборудования (ИК-спектрометрия, газовая хроматография, хромато-масс-спектрометрия). В ходе освоения курса учащиеся также познакомятся со способами выделения и очистки органических соединений.

Освоение курса позволит учащимся расширить индивидуальные способности как в области органического синтеза и методов анализа, так и может способствовать потенциальному росту профессиональных компетенций, востребованных на данный момент в различных областях химической технологии.

Методика проведения занятий простроена на ознакомлении с теоретическими основами и практико-ориентированном подходе в области синтеза органических соединений и методов их анализа и выделения. Практические занятия предполагают непосредственное участие обучающихся в лабораторном процессе, а также работу с современным оборудованием для качественного и количественного анализа органических соединений.

Дополнительный эффект от изучения курса достигается на основе взаимодействия слушателей с наставниками из числа преподавательского состава ДПИ НГТУ им. Р.Е. Алексеева или вузов партнеров. Наставники формируют тематику самостоятельной индивидуальной работы, практическая часть которой взаимосвязана с тематикой курса.

Цель данного курса: знакомство, освоение и популяризация современных методов синтеза и анализа органических веществ в области технологий основного органического и нефтехимического синтеза с последующей возможностью масштабирования при дальнейшем обучении в высших учебных заведениях.

Задачи курса:

- Знакомство с основами органического синтеза;
- Знакомство с методами анализа и очистки органических соединений;
- Знакомство с классическими химическими методами анализа органических соединений;
- Знакомство с современными инструментальными методами анализа органических соединений.

Для работы с учащимися используются такие формы работы, как лекции и практические занятия. Помимо этих традиционных форм, преподавателю рекомендуется использовать также дискуссии, выступления с докладами, содержащими отчет о выполнении индивидуального или группового задания в рамках работы проектных команд.

Функции курса:

- Формирование понимания основ современного органического синтеза;
- Формирование практических навыков работы в химической лаборатории;
- Формирование практических навыков работы с современным оборудованием для химического анализа.

Основная функция преподавателя в данном курсе состоит в формировании специализированных знаний и практического опыта в узкоспециализированной области.

Требования к уровню освоения курса

Материал курса должен быть освоен с начальными знаниями в области трехмерного моделирования. Преподаватель может провести самостоятельные работы учитывающие специфику курса на предмет освоения программных и аппаратных средств.

Основными результатами освоения содержания курса учащимися может быть определенный набор компетенций в области аддитивных технологий.

Итоговая аттестация проводится на основе оценки работ по реализации заданий наставника в рамках изучаемого курса.

Ожидаемый результат изучения курса

учащийся должен знать

знать/понимать:

- Основные классы органических соединений и методы их лабораторного синтеза;
- Основные методы анализа органических соединений;
- Основные методы выделения и очистки органических соединений.

иметь опыт (в терминах компетентностей):

- Работы в химической лаборатории и на современном оборудовании;
- Работы с информацией, в том числе и получаемой из сети Интернет;
- Работы в группе.

Методические рекомендации по реализации программы

Основным дидактическим средством для предлагаемого курса являются методические указания «Методы идентификации органических соединений», «Методы выделения и очистки органических соединений», «Качественный анализ органических соединений по функциональным группам».

Курс обеспечен презентационными и мультимедийными материалами, подготовленным на основе тематического плана и списка литературы.

Описание содержания тем (разделов) курса

Тема 1. Основные правила и принципы работы в химической лаборатории.
- Лабораторная посуда, ее виды и назначение;
- Виды современного аналитического оборудования;
- Техника безопасности при работе в химической лаборатории.

Тема 2. Органический синтез.
- Современные методы лабораторного синтеза органических соединений – спиртов, кислот, сложных эфиров;
- Методы выделения и очистки органических соединений.

Тема 3. Методы анализа органических соединений.
- Методы анализа твердых органических веществ;
- Методы анализа жидких органических веществ;
- Современные методы анализа органических соединений: ИК-спектроскопия, газовая хроматография, хромато-масс-спектрометрия.

Практические занятия.
- Синтез уксуснобутилового эфира;
- Методы идентификации жидких органических веществ: определение показателя преломления;
- Методы идентификации твердых органических веществ: определение температуры плавления в капиллярах;
- Методы выделения и очистки жидких органических веществ: фракционированная перегонка;
- Методы выделения и очистки твердых органических веществ: перекристаллизация;
- Качественный анализ органических веществ по функциональным группам: спирты, фенолы, альдегиды, кислоты;
- Современные методы анализа органических веществ: ИК-спектроскопия, газовая хроматография, хромато-масс-спектрометрия.

Распределение часов занятий по темам курса

Тема	Количество часов
Тема 1. Основные правила и принципы работы в химической лаборатории.	1
Тема 2. Органический синтез.	2
Тема 3. Методы анализа органических соединений.	1
Практические занятия.	8
Всего	12

Организация самостоятельной работы.

Деятельность в рамках самостоятельной работы осуществляется на основе проработки индивидуальных задач с наставником. Наставник осуществляет постановку задач в рамках тематики курса, проводит инструктаж по выполнению заданий, который включает в себя цель каждого задания, его содержание, сроки выполнения, основные требования к результатам.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы являются:

– уровень освоения учебного материала;

– обоснованность и четкость изложения ответа;

– умение использовать приобретенные теоретические и практические знания;

– оформление материала в соответствии с требованиями.

Виды самостоятельной работы конкретизируются при выдаче заданий и направлены на закрепление и систематизацию знаний.

Список рекомендуемой литературы:

1. Нейланд О.Я. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1990.
2. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия: Учебник для вузов. – СПб.: «Иван Федоров», 2002.
3. Грандберг И.И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии. – М.: Высшая школа, 1978.
4. Терней А.Л. Современная органическая химия. В 2-х томах. – М.: Мир, 1981.
5. Шрайнер Р., Фьюзон Р., Кёртин Д., Моррилл Т. Идентификация органических соединений. – М.: Мир, 1983.