

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
Энгельсский технологический институт (филиал)
кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых
производств»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б. 1.2.16 «Основы технологии органических веществ»

направления подготовки

18.03.01 "Химическая технология"

Профиль «Технология и переработка полимеров»

форма обучения – очная
курс – 3
семестр – 5
зачетных единиц – 3
часов в неделю – 4
всего часов – 108,
в том числе:
лекции – 16
коллоквиумы – нет
практические занятия – 16
лабораторные занятия – нет
самостоятельная работа – 76
экзамен – 5 семестр
зачет – нет
курсовая работа – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании
кафедры ТОХП
20.06.2022 года, протокол №10
Зав. кафедрой Левкина Н.Л.Левкина

Рабочая программа утверждена
на заседании УМКН направления ХМТН
27.06.2022 года, протокол №5
Председатель УМКН Левкина Н.Л.Левкина

Энгельс 2022

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы технологии органических веществ» являются:

- освоение студентами технологии основных производств тяжелого органического синтеза, направленных на производство мономеров и вспомогательных веществ в производствах полимерных материалов;
- формирование инженерно-технического мировоззрения при решении задач химической технологии и энергетики, экологических проблем.

Основная задача заключается в приобретении студентами знаний и навыков по основам химической технологии основного органического синтеза.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б.1.2.16 «Основы технологии органических веществ» относится к блоку дисциплин по выбору в системе подготовки бакалавра. Изучение данного курса базируется на знаниях химии.

Освоение данной дисциплины необходимо для успешного усвоения дисциплин профессионального цикла «Структура и свойства полимеров», «Экологические проблемы переработки полимеров» и «Химия и технология полимерных композиционных материалов».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-3, ПК-18:

- готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);

- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- базовую терминологию, относящуюся к органической химии и химической технологии;
- основные виды сырья для крупнотоннажного органического синтеза;
- основные продукты крупнотоннажного органического синтеза;
- основы технологических принципов получения мономеров.

Уметь:

- пользоваться справочной литературой и осуществлять инженерные расчеты основных реакций органического синтеза;
- обобщать и систематизировать литературные данные, осуществлять поиск информации по основным научным online базам публикаций.

Владеть информацией об основах органического синтеза

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы / из них в интерактивной форме					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9
5 семестр									
1	1-2	1	Введение. Предмет и содержание дисциплины.	6	2			-	4
1	3-6	2	Основные исходные компоненты для тяжелого органического синтеза	16	2	-		2	12
1	7-10	3	Основные продукты тяжелого органического синтеза, мономеры	18	2			4	12
2	11-12	4	Галогенирование, получение хлорпроизводных	16	2			2	12
2	13-14	5	Галогенирование, получение фторпроизводных. Тетрафторэтилен.	16	2			2	12
2	15-16	6	Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации	20	4			4	12
2	17-18	7	Процессы сульфатирования и сульфирования. Нитрование.	16	2			2	12
Всего				108	16	-	-	16	76

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Введение. Предмет и содержание дисциплины.	1-4,14-24
1	2	2-3	Основные исходные компоненты для тяжелого органического синтеза	1-6,14-24
1	2	4-5	Основные продукты тяжелого органического синтеза, мономеры	1-8, 14-24
2	2	6	Галогенирование, получение хлорпроизводных	10-12,14-24
2	2	7	Галогенирование, получение фторпроизводных. Тетрафторэтилен.	10-12,14-24
2	2	8	Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации	10-13,14-24
2	2	9	Процессы сульфатирования и сульфирования. Нитрование.	11,12,14-24

6. Содержание коллоквиумов

Учебным планом не предусмотрены

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практических занятий	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	4	1-2	Основные исходные компоненты для тяжелого органического синтеза	1-4,14-24
1	2	3-4	Характеристика и расчет основных показателей химических превращений ароматических углеводородов. Расчет показателей химико-технологических процессов, расходных коэффициентов сырья и энергии получения синтез-газа	1-8,14-24
2	2	5	Галогенирование, получение хлорпроизводных	10-12,14-24
2	2	6	Галогенирование, получение фторпроизводных. Тетрафторэтилен.	10-12,14-24
2	4	7	Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации	10-13,14-24
2	2	8	Процессы сульфатирования и сульфирования	11,12,14-24

8. Перечень лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрены

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания) изучения	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	12	Состав нефти, ее классификация, сущность подготовки нефти к переработке. Прямая перегонка нефти	1-4,14-24
1	16	Сравнительная характеристика методов выделения n-парафинов. Экологическая оценка различных способов получения олефинов. Сравнение различных технологических схем получения ароматических углеводородов. Перспективные способы получения ацетилена.	1-8,14-24
2	8	Процессы дегидратации первичных и вторичных спиртов. Получаемые продукты	10-12,14-24
2	8	Галогенирование, получение фторпроизводных. Тетрафторэтилен.	10-12,14-24
2	8	Реактор гидрохлорирования. Особенности конструкции и принцип действия. Чертёж реактора	10-12,14-24
2	8	Изучение технологии и технологической схемы производства винилхлорида. Энергетическое обеспечение технологии.	10-12,14-24
2	8	Процессы сульфатирования и сульфирования	11,12,14-24
2	8	Получение аминопроизводных углеводородов и спиртов, их значение.	11,12,14-24

10. Расчетно-графическая работа

Учебным планом не предусмотрена

11. Курсовая работа

Учебным планом не предусмотрена

12. Курсовой проект

Учебным планом не предусмотрена

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.2.16 «Основы технологии органических веществ» должны сформироваться компетенции: ОПК-3, ПК-18:

Под компетенцией ОПК-3 понимается умение использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин: Б.1.1.9 Общая и неорганическая химия; Б.1.1.10 Органическая химия; Б.1.1.11 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Б.1.1.12 Физическая химия; Б.1.1.13 Коллоидная химия; Б.1.3.6.1 Химия и физика полимеров; Б.1.3.3.1 Основы методики научных исследований; Б.1.3.3.2. Полимерное материаловедение.

Код компетенции	Этап формирования	Цели освоения	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ОПК-3	5 семестр	Формирование умения использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Текущий контроль в форме: - выполнение практических заданий. Зачет.	Вопросы к зачету	зачтено / не зачтено

Под компетенцией ПК-18 понимается способность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебной дисциплины Б.1.3.6.1 Химия и физика полимеров.

Код компетенции	Этап формирования	Цели освоения	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-18	5 семестр	Формирование способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Текущий контроль в форме: - выполнение практических заданий. Зачет.	Вопросы к зачету	зачтено / не зачтено

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Б.1.2.16 «Основы технологии органических веществ» проводится промежуточная аттестация в виде экзамена.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.2.16 «Основы технологии органических веществ» включает учет успешности выполнения практических занятиях, самостоятельной работы и сдачи зачета.

Практические занятия считаются успешно выполненными, в случае предоставления в конце занятия или на следующее занятие (по заданию преподавателя) выполненных заданий, включающего задание, ход решения, соответствующие рисунки, диаграммы, таблицы и ответа или выводов по заданию. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическое задание ставится в случае, если оно полностью правильно выполнено, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если задание выполнено неправильно, тогда оно возвращается на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Лабораторные работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и защите лабораторного занятия - ответе на вопросы по теме работы. Шкала оценивания - «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа выполнена с грубыми ошибками и при отчете допускались неправильные ответы, тогда она возвращается студенту на доработку.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае если проработан теоретический материал по каждой теме. Задания соответствуют пункту 9 рабочей программы.

К экзамену по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- участия в семинарах;
- предоставлении всех отчетов по всем практическим, лабораторным работам и защите всех занятий;
- сдачи всех отчетов по всем темам самостоятельной работы и их защите;

Экзамен сдается в устном виде по билетам. На подготовку билета обучающемуся дается 20 минут. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 40% вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

Тестовые задания по дисциплине (примеры заданий)

Отметьте, какой из названных процессов относится к оксосинтезу:

- А) ацилирование;
- В) гидроформилирование;
- С) амидирование ;
- Д) сульфирование;
- Е) нитрование.

Укажите, каким из названных методов не могут быть получены галогенпроизводные:

- А) замещением;
- В) присоединением;
- С) восстановлением;
- Д) расщеплением;
- Е) дегидрохлорированием.

Покажите, каким из названных методов не получают бутадиен 1,3:

- А) выделением из С4 фракции продуктов пиролиза;
- В) каталитическим дегидрированием н-бутеновой фракции, выделенной из продуктов пиролиза нефтепродукта;
- С) каталитическим расщеплением этанола;
- Д) выделением из фракции продуктов риформинга;
- Е) взаимодействием ацетилена с формальдегидом.

Вопросы к зачету

Не предусмотрен учебным планом

Вопросы для экзамена

1. Радикально-цепное хлорирование. Теоретические основы процесса
2. Технология жидкофазного хлорирования
3. Технология газофазного хлорирования
4. Ионно-каталитическое галогенирование
5. Присоединение галогенов по С=С-связям
6. Гидрогалогенирование по С=С-связи
7. Гидрохлорирование по С≡С-связи
8. Хлорирование ароматических соединений в ядро
9. Галогенирование кислород- и азотсодержащих соединений
10. Сочетание процессов хлорирования
11. Процессы расщепления и их сочетание с процессами хлорирования
12. Окислительное хлорирование и сочетание его с гидрированием
13. Процессы фторирования
14. Фторирование фтором и высшими фторидами металлов

15. Фторирование фторидом водорода и его солями
16. Фреоны (хладоны)
17. Фторорганические мономеры
18. Гидролиз и щелочное дегидрохлорирование хлорпроизводных
19. Производство хлоролефинов и α -оксидов щелочным дегидрохлорированием
20. Производство спиртов и фенолов щелочным гидролизом
21. Гидратация и дегидратация. Теоретические основы процессов
22. Гидратация олефинов и ацетилена
23. Дегидратация
24. Этерификация
25. Теоретические основы процесса
26. Технология синтеза эфиров карбоновых кислот
27. Получение эфиров из хлорангидридов.
28. Карбонаты и эфиры кислот фосфора
29. Сложные виниловые эфиры
30. Сульфатирование спиртов и олефинов. Химия и теоретические основы процесса
31. Сульфирование олефинов
32. Сульфирование ароматических соединений
33. Сульфохлорирование парафинов
34. Сульфоокисление парафинов
35. Нитрование ароматических соединений
36. Нитрование парафинов

14. Образовательные технологии

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода осуществляется с широким использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой (разбор конкретных ситуаций). Удельный вес таких занятий составляет более 20% (в составе лабораторных аудиторных занятий). Дополнительно разбор конкретных ситуаций выполняется в рамках самостоятельной внеаудиторной работы студента.

Проведение лекций предусмотрено с помощью компьютерной графики. Проведение практических занятий полностью базируется на индивидуальном общении с каждым студентом, то есть осуществляется в интерактивной форме: выдача и объяснение задач, определение пути решения. Предусмотрены задания для аудиторной и внеаудиторной работы

Для каждого вида занятий при расчёте трудоёмкости предусмотрены не только часы аудиторных занятий, но и определённое количество часов СРС: изучение теории, выполнение внеаудиторных заданий по практическим занятиям, обработка результатов лабораторных работ.

№ п/п	Тема лекции или практического занятия	Активные методы
1	Введение. Предмет и содержание дисциплины.	Использование мультимедийных лекций
2	Основные исходные компоненты для тяжелого органического синтеза	Использование мультимедийных лекций
3	Основные продукты тяжелого органического синтеза, мономеры	Использование мультимедийных лекций
4	Галогенирование, получение хлорпроизводных	Использование мультимедийных лекций
5	Галогенирование, получение фторпроизводных. Тетрафторэтилен.	Использование мультимедийных лекций
6	Процессы гидролиза и гидратации	Использование мультимедийных лекций
7	Процессы дегидратации и этерификации	Использование мультимедийных лекций
8	Процессы сульфатирования и сульфирования. Нитрование.	Использование мультимедийных лекций

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Основная:

1. Зарифьянова М.З. Химия и технология вторичных процессов переработки нефти [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.З. Зарифьянова, Т.Л. Пучкова, А.В. Шарифуллин. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 156 с. — 978-5-7882-1755-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62342.html>

2. Ахмедьянова Р.А. Химическая технология переработки газового сырья. Производство мономеров из газового сырья [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.А. Ахмедьянова, А.Г. Ликумович. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 181 с. — 978-5-7882-1704-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63544.html>

3. Пильщиков, В. А. Процессы нефтехимического синтеза в нефтепереработке : учебное пособие / В. А. Пильщиков, Ал. А. Пимерзин, А. А. Пимерзин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 207 с. — ISBN 978-5-7964-2045-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90889.html>

4. Лебедев, Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза : Учебник для вузов. 4-е изд., перераб и доп. — М.: Химия, 1988 — 592 с

Экземпляров всего: 4

5. Химия нефти и газа : учеб пособие для вузов / А.И. Богомолов, А.А. Гайле, В.В. Громова и др.; Под ред. В.А. Проскурякова, А.Е. Драпкина - 3 изд. доп. и испр. — Спб.: Химия, 1995 — 448 с.

Экземпляров всего : 67

6. Рябов В.Д. Химия нефти и газа / В.Д. Рябов. – М.: Техника, ТУМА ГРУПП, 2004. – 218 с.

Экземпляров всего : 6

7. Солодова Н.Л. Каталитический крекинг нефтяного сырья [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Л. Солодова, Н.А. Терентьева. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 143 с. — 978-5-7882-1651-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62177.html>

8. Филоненко Ю.Я. Теоретические основы технологии коксования каменных углей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Я. Филоненко, А.А. Кауфман, В.Ю. Филоненко. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 191 с. — 978-5-88247-745-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57619.html>

9. Химическая технология органических веществ : учебное пособие / Т. Н. Собачкина, Е. С. Петров, Ю. Б. Баранова [и др.] ; под редакцией Р. З. Гильманова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-7882-2366-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95061.html>

10. Химия органических веществ : учебное пособие / Р. Р. Рахматуллин, И. В. Цивунина, Ч. Б. Медведева, Н. З. Мингалеев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-2375-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95067.html>

11. Киселев, А. М. Химическая технология органических веществ : учебное пособие / А. М. Киселев. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 186 с. — ISBN 978-5-7937-1389-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102584.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102584>

12. Химическая технология органических веществ. Часть 2 : учебное пособие / С. Х. Нуртдинов, Р. Б. Султанова, Р. А. Фахрутдинова, Д. Б. Багаутдинова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 164 с. — ISBN 978-5-7882-0903-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63541.html>

13. Попова, Л. М. Технология органических веществ. Ч.2 : учебное пособие / Л. М. Попова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 65 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102573.html>

Дополнительная:

14. Банных О.П. Оборудование для нефтехимических производств. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.П. Банных. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2014. — 41 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71492.html>

15. Банных О.П. Оборудование для нефтехимических производств. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.П. Банных. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 44 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71493.html>

4. Периодические издания

16. Журналы «Химия и технология органических веществ», «Технология органических веществ», «Химическая технология», «Журнал органической химии», «Журнал прикладной химии», «Нефтехимия», «Теоретические основы химической технологии», «Химическая промышленность», «Успехи химии»

5. Интернет-ресурсы

17. <https://www.elibrary.ru/>
18. <https://www1.fips.ru/>
19. <https://e.lanbook.com/>
20. <https://www.studentlibrary.ru/>
21. <http://xumuk.ru>

6. Источники ИОС

22. http://techn.sstu.ru/new/private_office/Disc.aspx?kod=60&kaf=7 Дисциплина «Технология органического синтеза». Электронные ресурсы библиотеки института рабочая программа, краткий конспект лекций, рекомендуемая литература, задания к СРС, вопросы зачету.

7. Профессиональные Базы Данных и информационно-справочные системы

- 23 СПС Консультант Плюс URL: [http:// Consultant.ru/](http://Consultant.ru/) (Свободный доступ)
24. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов URL: <https://docs.cntd.ru/>

16. Материально-техническое обеспечение

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 40 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.

2. Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Укомплектована оборудованием:

1. Сушильный шкаф СНОЛ-3,5

2. Лабораторная сушилка SUP-4
3. Аналит. весы РА 64С OHAUS Pioneer
4. Весы технические ЕК-1200
5. Прибор для определения вязкости ВПЖ-1 и 4
6. Встряхиватель-357
7. Секундомер СОП-2А-3-000

Рабочую программу составила



/Е.В. Бычкова /

«15» июня 2022г.

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
«__» _____ 202__ года, протокол № __

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКН
«__» _____ 202__ года, протокол № __

Председатель УМКН _____ / _____ /