

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Химические технологии органического синтеза БЗ.ДВ.7

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Ямбушев Ф.Д.

Рецензент(ы):

Низамов И.С.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Гильманшина С. И.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2013

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Ямбушев Ф.Д. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, FDYambushev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Химические технологии органического синтеза" являются:

1. Подготовка студентов к преподаванию дисциплин цикла органической химии в школе, а также создание базы для понимания неразрывной связи теории органической химии с химической технологией органического синтеза.
2. Сформировать у студентов основные понятия о химической технологии органического синтеза и стадиях осуществления химических процессов.
3. Обеспечить понимание химических процессов и стадий осуществления органического синтеза в лабораторных и промышленных условиях.
4. Показать ключевую роль теории органической химии в развитии различных направлений химической технологии органического синтеза, обеспечивающую возрастающие потребности человечества в различных областях жизнедеятельности.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.7 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина "Химические технологии органического синтеза" относится к разделу Б.3. профессионального цикла, модулю "Химические технологии", вариативной части Б.3.ДВ.7.

Дисциплина дает студенту представление об общих понятиях химической технологии органического синтеза как науки и практической деятельности, включая сырьевое обеспечение и условия осуществления.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способен использовать знания о современной естественно-научной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования
СК-14	владеет методикой обучения химии
СК-3	владеет основами органической химии; имеет представление об образовании комплексов металлов с органическими реагентами
СК-8	владеет основами прикладной химии и химической технологии
СК-12	владеет информационными технологиями и цифровыми образовательными ресурсами в обучении химии;
СК-14	владеет методикой обучения химии

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
СК-9	владеет основами химии биологических систем и органического синтеза

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные процессы химической технологии органического синтеза - стадии выполнения, условия проведения, технологические, экономические и экологические требования.

2. должен уметь:

разбираться в простейшей схеме технологической установки, предназначенной для синтеза наиболее распространенной химической продукции.

3. должен владеть:

методикой выделения, очистки и идентификации химического соединения на основе его описания, техникой сборки установки для лабораторного синтеза, а также техникой безопасности при выполнении эксперимента.

использовать материал данного курса в будущей преподавательской работе в школе.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Нефть и методы ее переработки.	8	1	2	0	4	устный опрос
2.	Тема 2. Получение углеводородного сырья из нефтяных фракций.	8	2	2	0	4	устный опрос
3.	Тема 3. Гидрирование и дегидрирование.	8	3	2	0	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Каталитическое дегидрирование углеводородов.	8	4	2	0	4	устный опрос
5.	Тема 5. Алкилирование.	8	5	2	0	4	устный опрос
6.	Тема 6. Окисление.	8	6	2	0	4	устный опрос
7.	Тема 7. Хлорирование.	8	7	2	0	4	устный опрос
8.	Тема 8. Нитрование. Получение аминопроизводных углеводородов и спиртов. Сульфирование.	8	8	2	0	4	устный опрос
9.	Тема 9. Производство поверхностно-активных веществ (ПАВ).	8	9	2	0	4	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			18	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Нефть и методы ее переработки.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Нефть и методы ее переработки. Химический состав. Подготовка нефти к переработке. Методы переработки нефти. Перегонка нефти. Термический и каталитический крекинг. Пиролиз.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Нефть и методы ее переработки. Химический состав. Подготовка нефти к переработке. Методы переработки нефти. Перегонка нефти. Термический и каталитический крекинг. Пиролиз.

Тема 2. Получение углеводородного сырья из нефтяных фракций.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Получение углеводородного сырья из нефтяных фракций. Выделение узких фракций углеводородов. Выделение n-парафинов. Выделение твердых парафинов. Получение ароматических углеводородов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Получение углеводородного сырья из нефтяных фракций. Выделение узких фракций углеводородов. Выделение n-парафинов. Выделение твердых парафинов. Получение ароматических углеводородов.

Тема 3. Гидрирование и дегидрирование.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Гидрирование и дегидрирование. Теоретические основы процессов. Гидрирование бензола в циклогексан. Гидрирование функциональных производных углеводородов. Термическое дегидрирование n-парафинов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Гидрирование и дегидрирование. Теоретические основы процессов. Гидрирование бензола в циклогексан. Гидрирование функциональных производных углеводородов. Термическое дегидрирование n-парафинов.

Тема 4. Каталитическое дегидрирование углеводородов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Каталитическое дегидрирование углеводородов. Получение бутенов. Получение изобутена. Получение высших олефинов. Получение стирола и α -метилстирола. Получение бутадиена-1,3 и изопрена.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Каталитическое дегидрирование углеводородов. Получение бутенов. Получение изобутена. Получение высших олефинов. Получение стирола и α -метилстирола. Получение бутадиена-1,3 и изопрена.

Тема 5. Алкилирование.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Алкилирование. Термическое алкилирование. Каталитическое алкилирование. Алкилирование изопарафинов олефинами. Алкилирование бензола этиленом и пропиленом. Алкилирование по атомам кислорода, серы и азота.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Алкилирование. Термическое алкилирование. Каталитическое алкилирование. Алкилирование изопарафинов олефинами. Алкилирование бензола этиленом и пропиленом. Алкилирование по атомам кислорода, серы и азота.

Тема 6. Окисление.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Окисление. Теоретические основы процесса. Окисление олефинов по двойной связи. Получение этиленоксида. Получение пропиленоксида. Окисление олефинов по ненасыщенному атому углерода. Получение ацетальдегида. Получение винилацетата. Получение ацетона. Получение метилэтилкетона. Окисление низших парафинов. Получение формальдегида. Получение уксусной кислоты. Окисление ароматических и алкилароматических углеводородов. Получение бензойной и фталевых кислот. Получение малеинового и фталевого ангидридов. Получение фенола.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Окисление. Теоретические основы процесса. Окисление олефинов по двойной связи. Получение этиленоксида. Получение пропиленоксида. Окисление олефинов по ненасыщенному атому углерода. Получение ацетальдегида. Получение винилацетата. Получение ацетона. Получение метилэтилкетона. Окисление низших парафинов. Получение формальдегида. Получение уксусной кислоты. Окисление ароматических и алкилароматических углеводородов. Получение бензойной и фталевых кислот. Получение малеинового и фталевого ангидридов. Получение фенола.

Тема 7. Хлорирование.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Хлорирование. Теоретические основы процесса. Хлорирование парафинов. Получение хлорметанов. Хлорирование ненасыщенных углеводородов. Получение 1,2-дихлор-этана. Гидрохлорирование ненасыщенных углеводородов. Окислительное хлорирование углеводородов (оксихлорирование). Получение винилхлорида. Хлорирование ароматических углеводородов. Получение хлорбензола.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Хлорирование. Теоретические основы процесса. Хлорирование парафинов. Получение хлорметанов. Хлорирование ненасыщенных углеводородов. Получение 1,2-дихлор-этана. Гидрохлорирование ненасыщенных углеводородов. Окислительное хлорирование углеводородов (оксихлорирование). Получение винилхлорида. Хлорирование ароматических углеводородов. Получение хлорбензола.

Тема 8. Нитрование. Получение аминопроизводных углеводов и спиртов.

Сульфирование.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Нитрование. Теоретические основы процесса. Нитрование парафинов и циклопарафинов. Нитрование олефинов и ацетилена. Нитрование ароматических углеводов. Получение аминопроизводных углеводов и спиртов. Получение аминов реакциями N-алкилирования. Получение аминов гидрированием азотсодержащих соединений. Получение этаноламинов. Сульфирование. Теоретические основы процесса. Сульфирование парафинов и олефинов. Сульфирование ароматических углеводов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Нитрование. Теоретические основы процесса. Нитрование парафинов и циклопарафинов. Нитрование олефинов и ацетилена. Нитрование ароматических углеводов. Получение аминопроизводных углеводов и спиртов. Получение аминов реакциями N-алкилирования. Получение аминов гидрированием азотсодержащих соединений. Получение этаноламинов. Сульфирование. Теоретические основы процесса. Сульфирование парафинов и олефинов. Сульфирование ароматических углеводов.

Тема 9. Производство поверхностно-активных веществ (ПАВ).

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Производство поверхностно-активных веществ (ПАВ). Классификация ПАВ. Физико-химические основы моющего действия ПАВ. Получение анионных ПАВ. Получение катионных ПАВ. Получение неионогенных ПАВ. Получение амфолитных ПАВ.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Производство поверхностно-активных веществ (ПАВ). Классификация ПАВ. Физико-химические основы моющего действия ПАВ. Получение анионных ПАВ. Получение катионных ПАВ. Получение неионогенных ПАВ. Получение амфолитных ПАВ.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Нефть и методы ее переработки.	8	1	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
2.	Тема 2. Получение углеводородного сырья из нефтяных фракций.	8	2	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
3.	Тема 3. Гидрирование и дегидрирование.	8	3	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
4.	Тема 4. Каталитическое дегидрирование углеводов.	8	4	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
5.	Тема 5. Алкилирование.	8	5	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
6.	Тема 6. Окисление.	8	6	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
7.	Тема 7. Хлорирование.	8	7	подготовка к устному опросу	6	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Нитрование. Получение аминопроизводных углеводов и спиртов. Сульфирование.	8	8	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
9.	Тема 9. Производство поверхностно-активных веществ (ПАВ).	8	9	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе преподавания будут использоваться компьютерные (реализуются в рамках системы "учитель - компьютер - ученик" с помощью обучающих программ различного вида (информационных, тренинговых, контролирующих, развивающих и др.), диалоговые (связаны с созданием коммуникативной среды, расширением пространства сотрудничества на уровне "учитель - ученик", "ученик - ученик", "учитель - автор", "ученик - автор" в ходе постановке и решения учебно-познавательных задач), тренинговые (система деятельности по отработке определенных алгоритмов учебно-познавательных действий и способов решения типовых задач в ходе обучения (тесты и практические упражнения) технологии.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Нефть и методы ее переработки.

устный опрос , примерные вопросы:

Нефть и методы ее переработки. Химический состав. Подготовка нефти к переработке. Методы переработки нефти. Перегонка нефти. Термический и каталитический крекинг. Пиролиз.

Тема 2. Получение углеводородного сырья из нефтяных фракций.

устный опрос , примерные вопросы:

Получение углеводородного сырья из нефтяных фракций. Выделение узких фракций углеводородов. Выделение n-парафинов. Выделение твердых парафинов. Получение ароматических углеводородов.

Тема 3. Гидрирование и дегидрирование.

устный опрос , примерные вопросы:

Гидрирование и дегидрирование. Теоретические основы процессов. Гидрирование бензола в циклогексан. Гидрирование функциональных производных углеводородов. Термическое дегидрирование n-парафинов.

Тема 4. Каталитическое дегидрирование углеводородов.

устный опрос , примерные вопросы:

Каталитическое дегидрирование углеводородов. Получение бутенов. Получение изобутена. Получение высших олефинов. Получение стирола и α -метилстирола. Получение бутадиена-1,3 и изопрена.

Тема 5. Алкилирование.

устный опрос , примерные вопросы:

Алкилирование. Термическое алкилирование. Каталитическое алкилирование. Алкилирование изопарафинов олефинами. Алкилирование бензола этиленом и пропиленом. Алкилирование по атомам кислорода, серы и азота.

Тема 6. Окисление.

устный опрос , примерные вопросы:

Окисление. Теоретические основы процесса. Окисление олефинов по двойной связи. Получение этиленоксида. Получение пропиленоксида. Окисление олефинов по ненасыщенному атому углерода. Получение ацетальдегида. Получение винилацетата. Получение ацетона. Получение метилэтилкетона. Окисление низших парафинов. Получение формальдегида. Получение уксусной кислоты. Окисление ароматических и алкилароматических углеводородов. Получение бензойной и фталевых кислот. Получение малеинового и фталевого ангидридов. Получение фенола.

Тема 7. Хлорирование.

устный опрос , примерные вопросы:

Хлорирование. Теоретические основы процесса. Хлорирование парафинов. Получение хлорметанов. Хлорирование ненасыщенных углеводородов. Получение 1,2-дихлор-этана. Гидрохлорирование ненасыщенных углеводородов. Окислительное хлорирование углеводородов (оксихлорирование). Получение винилхлорида. Хлорирование ароматических углеводородов. Получение хлорбензола.

Тема 8. Нитрование. Получение аминопроизводных углеводородов и спиртов.

Сульфирование.

устный опрос , примерные вопросы:

Нитрование. Теоретические основы процесса. Нитрование парафинов и циклопарафинов. Нитрование олефинов и ацетилена. Нитрование ароматических углеводородов. Получение аминопроизводных углеводородов и спиртов. Получение аминов реакциями N-алкилирования. Получение аминов гидрированием азотсодержащих соединений. Получение этаноламинов. Сульфирование. Теоретические основы процесса. Сульфирование парафинов и олефинов. Сульфирование ароматических углеводородов.

Тема 9. Производство поверхностно-активных веществ (ПАВ).

устный опрос , примерные вопросы:

Производство поверхностно-активных веществ (ПАВ). Классификация ПАВ. Физико-химические основы моющего действия ПАВ. Получение анионных ПАВ. Получение катионных ПАВ. Получение неионогенных ПАВ. Получение амфолитных ПАВ.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Текущий контроль знаний осуществляется путем устного опроса.

7.1. Основная литература:

- 1.Адельсон С. В., Вишнякова Т. П., Паушкин Я. М. Технология нефтехимического синтеза. - М.: Химия, 1985. - 608 с.
- 2.Капкин В.Д., Савинецкая Г.А., Чапурин В.И. Технология органического синтеза. - М: Химия, 1987. - 400с.
- 3.Кирпичников П. А., Ликумович А. Н., Побединский Д. Г. Химия и технология мономеров для синтетических каучуков. - Л.: Химия, 1981. - 264 с.
- 4.Основы химической технологии / Под ред. И. П. Мухленова. - М.: Высшая школа. 1983. - 335 с.
- 5.Печуро Н. С, Капкин В. Д., Песин О. Ю. Химия и технология синтетического жидкого топлива и газа. - М.: Химия, 1986. - 352с.
- 6.Химическая технология твердых горючих ископаемых / Под ред. Г. Н. Макарова и Г. Д. Харламповича. - М.: Химия, 1986. - 356с.

7. Черный И. Р. Производство сырья для нефтехимических синтезов. - М.: Химия, 1983. - 336 с.
8. Эфрос Л. С, Горелик М. В. Химия и технология промежуточных продуктов. - Л.: Химия, 1980. - 544 с.
9. Эрих В. И., Расина М. Г., Рудин М. Г. Химия и технология нефти и газа. - Л.: Химия, 1985. - 408 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. - М.: Химия, 1981. - 605 с.
2. Марголис Л. Я. Окисление углеводородов на гетерогенных катализаторах. - М.: Химия, 1977. - 328 с.
3. Смидович Е. В. Технология переработки нефти и газа. В 2-х ч. М.: Химия, 1980. Ч. 2. 328с.
4. Сулимов А. Д. Производство ароматических углеводородов из нефтяного сырья. - М.: Химия, 1976. - 304 с.
5. Химические вещества из угля: Пер. с нем. / Под ред. И. В. Калечица. - М.: Химия, 1980. - 616 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы - 1. Электронные тестовые задания на базе компьютерной программы "СИИТеЗ" (Система Интерактивного Тестирования Знаний).

Интернет-ресурсы - 2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

Интернет-ресурсы - 3. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3125.html>

Интернет-ресурсы - 8. http://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2008/26_8.pdf

Интернет-ресурсы - 5. <http://www.chemistry.narod.ru/index.htm>

Интернет-ресурсы - 6. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3125.html>

Интернет-ресурсы - 7. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/education-program/spec-org/12.html>

Интернет-ресурсы - 4. <http://www.orgchemlab.com/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Химические технологии органического синтеза" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Химия .

Автор(ы):

Ямбушев Ф.Д. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Низамов И.С. _____

"__" _____ 201__ г.