

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

Бурмистров А.В.

« 24 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: **Б1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии»**

Направление подготовки: **18.03.02 – Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**
(шифр) (наименование)

Профиль: **Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов**

Квалификация (степень) выпускника: **Бакалавр**

Форма обучения: **Очная**

Институт, факультет: **Инженерный химико-технологический институт,**

Факультет экологической, технологической и информационной безопасности

Кафедра-разработчик рабочей программы: **«Органическая химия»**

Курс – 1, 2; Семестр – 2, 3

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации	-	-
Всего	72	2

Казань, 2018 г

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 246 от 20 марта 2016 г. по направлению **18.03.02 – Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии** (уровень бакалавриата) на основании утвержденного учебного плана и примерной программы по дисциплине.

Типовая программа по дисциплине : **Б1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии»** отсутствует.

Рабочая программа составлена для набора студентов 2018 г.

Разработчик программы:

доцент



Бурангулова Р.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры **«Органической химии»**, протокол от 4. 09. 2018 г. № 1

Зав. кафедрой, акад. РАН



Синяшин О.Г.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии Инженерного химико-технологического института (ИХТИ), реализующего подготовку образовательной программы от 12. 09. 2018 г. № 8

Председатель комиссии,
профессор



Базотов В.Я.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии Института нефти, химии и нанотехнологии (ИНХН), к которой относится кафедра разработчик от 20. 09. 2018 г.

№ 1/2

Председатель комиссии,
профессор



Башкирцева Н.Ю.

Начальник УМЦ



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины *дополнительные главы органической химии* являются:

- а) формирование системных знаний теоретических основ органической химии для решения специалистами на их основе профессиональных задач;*
- б) формирование системы знаний о методах синтеза, физических и химических свойствах углеводородов и их производных;*
- в) приобретение практических навыков по выделению, очистке и идентификации органических веществ.*

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина Б1.В.ОД.4 «*дополнительные главы органической химии*» относится к вариативной части математического и естественно-научного цикла ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки *энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии* набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской и инновационной, и производственно-технологической профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины *дополнительные главы органической химии* бакалавр по направлению подготовки *энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии* должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) высшая математика;*
- б) физика;*
- в) общая и неорганическая химия.*

Дисциплина *дополнительные главы органической химии* является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) промышленная экология;*
- б) процессы и аппараты химической технологии;*
- в) основы промышленного производства и промышленная экология;*
- г) химия окружающей среды;*
- д) утилизация энергонасыщенных материалов и изделий*

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ОД.4 «*дополнительные главы органической химии*» могут быть использованы при прохождении учебной, производственной, преддипломной практики выполнения выпускных квалификационных работ по направлению подготовки *энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

2. способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)

3. способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) принципы классификации и номенклатуру органических соединений;
- б) строение органических соединений;
- в) классификацию органических реакций;
- г) химические и физические свойства углеводов;
- д) основные методы синтеза углеводов.

2) Уметь:

- а) провести анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа;

3) Владеть:

- а) экспериментальными методами очистки и определения физико-химических свойств органических соединений.

4. Структура и содержание дисциплины дополнительные главы органической химии

Общая трудоемкость дисциплины «Дополнительные главы органической химии» на 1 и 2 курсе (2, 3 семестр) составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
2	Раздел №1. Циклические углеводороды, гетероциклы	2	12	-	9		Контрольная работа №1, вопросы к лабораторной работе 1
3	Раздел №2. Галогенопроизводные углеводов	2	6	-	-	16	Контрольная работа №1, вопросы к лабораторной работе 1
	всего		18	-	54	9	
Форма аттестации							зачет
1	Раздел №2. Галогенопроизводные углеводов	3	-	-	9	27	Вопросы к лабораторным работам 2,3
	всего		-	-	9	27	
Форма аттестации							зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

Лекционные занятия по темам по дисциплине Б1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии» проводятся на первом курсе (2 семестр) в объеме 18 часов.

№/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
		2	Лекция 1. Циклоалканы.	Классификация алициклических углеводородов. Номенклатура. Изомерия структурная, геометрическая и пространственная. Химические свойства. Связь между строением и реакционной способностью циклоалканов. Гидрирование трех-, четырех- и пяти членных циклов, особенность в поведении шестичленных циклов. Гидрогалогенирование трехчленных циклов. Галогенирование трех-, четырех-, пяти- и шестичленных циклов. Окисление циклоалканов. Угловое (Байер), торсионное (Питцер) и трансаннулярное (Прелог) напряжения. Конформации кресло и ванна циклогексана.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
		6	Лекция 2. Одноядерные ароматические углеводороды.	Понятие ароматичность. Критерии ароматичности: правило Хюккеля, химические критерии ароматичности. Одноядерные ароматические углеводороды. Изомерия и номенклатура. Способы получения: тримеризация алкинов, ароматизация алканов, алкилирование бензола алкенами, галогеналканоами, спиртами. Электронное строение молекулы бензола. Реакции присоединения ароматических углеводородов: гидрирование, хлорирование, озонлиз. Химические свойства моноядерных ароматических углеводородов. Электрофильное ароматическое замещение: реакции нитрования, сульфирования, галогенирования, алкилирования и ацилирования по Фриделю-Крафтсу. Механизм электрофильного ароматического замещения: генерирование активной электрофильной частицы, образование π - и σ -комплексов. Правила введения второго заместителя в ароматическое кольцо. Реакции окисления. Реакции радикального замещения алкилбензолов у α -углеродного атома: галогенирование, нитрование.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
		4	Лекция 3.	Полиядерные ароматические углеводороды.	ОПК-2

			Полиядерные ароматические углеводороды.	роды. Классификация: ароматические углеводороды с изолированными и конденсированными ядрами. Нитрование и галогенирование дифенила. Трифенилметан. Химические свойства: подвижность атома водорода при третичном атоме углерода: замещение на натрий, хлор, гидроксил. Понятие о красителях трифенилметанового ряда. Многоядерные углеводороды с конденсированными ядрами. Нафталин. Номенклатура. Химические свойства. Реакции электрофильного ароматического замещения. Большая активность α-положений по сравнению с β-положением. Термодинамический и кинетический контроль в реакции сульфонирования. Ориентирующий эффект заместителей 1-го и 2-го рода в α- и β-положениях нафталина. Окисление: гетерогенное каталитическое незамещенного нафталина и гомогенное алкилнафталина. Гетерогенное каталитическое гидрирование с образованием тетралина и декалина.	ОПК-3 ПК-15
		2	Лекция 17. Гетероциклические соединения.	Различные типы гетероциклических систем. Классификация по числу атомов, образующих цикл. Рассмотрите ароматические свойства пятичленных гетероциклов (фуран, тиофен, пиррол, пиридин). Пятичленные гетероциклы: фуран, тиофен, пиррол. Ароматические свойства этих соединений. Примеры реакций. Химические свойства фурана, тиофена и пиррола. Особенности реакций электрофильного замещения. Тиофен. Строение и ароматические свойства. Реакции хлорирования, нитрования, сульфонирования тиофена. Фуран. Строение и ароматические свойства. Реакции алкилирования, хлорирования, нитрования, замещение кислорода на азот и серу.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
		4	Лекция 18. Галогенопроизводные углеводородов	Галогенопроизводные со связью $C(sp^3)$ – галоген. Номенклатура, изомерия. Химические свойства. Нуклеофильное замещение. Механизмы $SN1$ и $SN2$. Факторы, влияющие на протекание реакции по тому или иному механизму: строение субстрата, активность нуклеофила, характер уходящей группы, полярность растворителя. Механизмы моно- и бимолекуляр-	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15

				ного элиминирования. Правило Зайцева. Конкуренция замещения и элиминирования. Восстановление галогеналканов. Реакции с металлами. Реактивы Гриньяра. Галогенопроизводные со связью C(sp ²) галоген. Химическая инертность винилхлорида. Химические свойства: Химическая инертность винилхлорида. Нуклеофильное замещение галогена в ароматическом ядре. Механизмы нуклеофильного замещения атома галогена в арилгалогенидах: «присоединение-элиминирование» активированных арилгалогенидах, а также через стадию дегидробензола - «элиминирование-присоединение».	
--	--	--	--	---	--

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Целью лабораторных занятий является выработка у бакалавров практических умений по синтезу, выделению, очистке и определению физико-химических констант органических веществ, а также умению пользоваться справочной химической литературой.

Лабораторные работы проводятся в помещениях учебных лабораторий кафедры органической химии с использованием специального оборудования.

На проведение лабораторных занятий по дисциплине Б1.В.ОД.4 «дополнительные главы органической химии» в 2-м семестре отводится 9 часов и 3-м семестре - 9 часов.

Содержание лабораторных работ во втором семестре:

п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Ароматические углеводороды	7	Лабораторная работа №1. Синтез бензойной кислоты	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
	Зачет	2		
	Всего:	9		

На проведение лабораторных работ в 3-м семестре отводится 9 часов

Содержание лабораторных работ в третьем семестре:

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
2	Ароматические углеводороды	4	Лабораторная работа №3. Синтез 4-нитроанилина	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
8	Галогенопроизводные углеводородов	4	Лабораторная работа №2. Синтез бромистого этила (бромистого бутила)	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15

	Зачет	1		
	Всего:	9		

8. Самостоятельная работа специалиста по семестрам.

По дисциплине Б1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии» запланирована самостоятельная работа бакалавра во втором и третьем семестре.

На самостоятельную работу бакалавра во втором семестре отводится 9 часов (0.25 зачетных единицы).

Самостоятельная работа бакалавра во втором семестре включает:

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
3	Раздел №1. Циклические углеводороды	2	Изучение теоретического материала раздела №1	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
4	Подготовка к контрольной работе № 1 по разделу №1	3	Изучение теоретического и лекционного материалов	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
5	Подготовка к выполнению и выполнение лабораторных работ №1-2	2	Изучение методических руководств по лабораторному практикуму	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
6	Повторение теоретического материала по разделам №1,2. Зачет.	2	Подготовка к сдаче зачета	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
	Всего	9		

На самостоятельную работу специалиста в третьем семестре отводится 27 часов (0.75 зачетных единицы).

Самостоятельная работа специалиста в третьем семестре включает:

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Раздел №2. Галогенопроизводные углеводородов	4	Изучение теоретического материала раздела №2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
6	Подготовка к выполнению лабораторных работ №2,3	4	Изучение методических руководств по лабораторному практикуму	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
7	Оформление отчетов по выполненным лабораторным работам №2,3	10	Подготовка письменных отчетов по лабораторным работам	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
8	Повторение теоретического материала по разделу №2. Зачет.	9	Подготовка к сдаче зачета	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
	Всего	27		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При изучении дисциплины Б.1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии» во 2 семестре предусматривается выполнение 1 контрольной работы и выполнение 1 лабораторной работы, за эти две контрольные точки студент может получить максимальное

кол-во баллов – 100 (50б. – 1-я контрольная работа, 50б. – выполнение и защита лабораторных работ). Таким образом, максимальный текущий рейтинг составит – 100б.

При изучении дисциплины Б.1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии» в 3 семестре предусматривается выполнение 2 лабораторных работ, за эту контрольную точку студент может получить максимальное кол-во баллов – 100 (выполнение и защита лабораторных работ). Таким образом, максимальный текущий рейтинг составит – 100б.

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации разработаны согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформлены отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Дополнительные главы органической химии» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Артеменко, А.И. Органическая химия для не-химических направлений подготовки [Электронный ресурс] : учеб.пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 608 с.	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/38835 . Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
2. Шабаров, Ю.С. Органическая химия [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 848 с.	ЭБС Лань : https://e.lanbook.com/book/4037 Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
3.Травень, В.Ф. Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. 1 [Электронный ресурс] : учеб.пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 401 с	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/84108 . Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
4. Травень, В.Ф. Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 ч. Т. 2 [Электронный ресурс] : учеб.пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 550 с	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/84109 Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
5.Травень, В.Ф. Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. 3 [Электронный ресурс] : учеб.пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 391 с	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/84110 Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:1. Голубчиков, О.А. Органический практикум [Электронный ресурс] : учеб.пособие — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2014. — 139 с.	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/69883 Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
2. Урядов В.Г. Компьютерное тестирование по дисциплине "Органическая химия" (углеводороды) с использованием программного комплекса: учебно-методич. пособие / Казан. гос. технол. ун-т. — Казань, 2008. — 112 с. : ил.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ
3. Полифункциональные производные органических соединений [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Е.А. Красильникова [и др.]. — Электрон.дан. — Казань : КНИТУ, 2009. — 169 с	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/13313 Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ

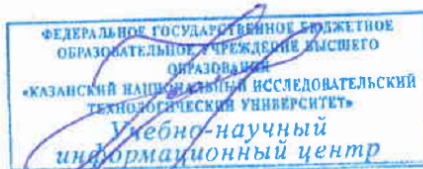
В том числе учебники, учебные пособия, учебно-методические пособия, учебно-методические указания, монографии, практикумы, тексты лекций, сборники конференций.

11.3. Электронные источники информации

1. Научная Электронная библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://www/biblio-online.ru>
3. ЭБС «РУКОНД» - Режим доступа: <http://rucont.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www/iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» - Режим доступа: <http://www/knigafund.ru>
7. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://www/biblio-online.ru>
8. ЭБС «БиблиоТех» - Режим доступа: <http://kstu.bibliotech.ru>
9. Органическая химия: учебник для вузов. В 2-х книгах. Под ред. Тюкавкиной Н.А.- М.: Дрофа, 2008 - Режим доступа: <http://ox-kstu.ru/Document/lusin.djvu>.
10. Ли Д. Именные реакции. Механизмы органических реакций. – М.: Бинум. Лаборатория знаний, 2006. – 456 с. - Режим доступа: <http://ox-kstu.ru/Document>.

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные занятия:

- а) аудитория Д-414, оснащенная презентационной техникой;
- б) аудитория Д-232, оснащенная оборудованием для проведения лекционного эксперимента и комплектом таблиц и плакатов, иллюстрирующих содержание дисциплины;

2. Лабораторные работы:

а) лаборатория Д-320, оснащенная вытяжной вентиляцией с оборудованными столами для выполнения химического эксперимента, газовыми горелками, водоструйными насосами, техническими и цифровыми весами, комплектом химической лабораторной посуды

б) лаборатория Д-322, оснащенная вытяжной вентиляцией с оборудованными столами для выполнения химического эксперимента, газовыми горелками, водоструйными насосами, техническими и цифровыми весами, комплектом химической лабораторной посуды;

в) лаборатория Д-325, оснащенная вытяжной вентиляцией с оборудованными столами для выполнения химического эксперимента, газовыми горелками, водоструйными насосами, техническими и цифровыми весами, комплектом химической лабораторной посуды;

г) шаблоны отчетов по лабораторным работам,

3. Прочее:

а) аудитория Д-311 - компьютерный класс с рабочими местами студентов с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде;

б) рабочие места преподавателей, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет в аудиториях Д-309, Д-315, Д-317, Д-319, Д-321, Д-321а, Д-314, Д-409, Д-411, Д-413, Д-419, Д-420, Д-416.

13. Образовательные технологии

Из 72 часов отведенных на дисциплину интерактивных часов предусмотрено - 13, которые проводятся в форме дискуссии и компьютерных симуляций.