

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР
Бурмистров А.В.


« 19 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: ***Б1.В.ОД.5 «Дополнительные главы органической химии»***
Направление подготовки: ***18.03.01 «Химическая технология»***
(шифр) (наименование)

Профили подготовки: ***Химическая технология органических веществ, Химическая технология природных энергоносителей и углеродородных материалов, Технология неорганических веществ.***

Квалификация (степень) выпускника: ***Бакалавр***

Форма обучения: ***Заочная***

Институт, факультет: ***Институт нефти, химии и нанотехнологии***

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

Курс – 2, 3, семестр 3,4,5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	
Практические занятия	-	
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	14	
Самостоятельная работа	183	
Контроль самостоятельной работы	13	
Форма аттестации	Экзамен, зачёт	
Всего	216	5

Казань, 2019 г

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11.08.2016 г. по направлению *18.03.01 – Химическая технология*, профилям подготовки: *Химическая технология органических веществ, Химическая технология природных энергоносителей и углеродородных материалов, Технология неорганических веществ (уровень бакалавриата)* на основании утвержденного учебного плана.

Типовая программа по дисциплине *Б1.В.ОД.5 «Дополнительные главы органической химии»* отсутствует.

Рабочая программа составлена для студентов 2019 года поступления

Разработчики программы:

доцент



Ибрагимов Ш.Н.

доцент



Шаталова Н.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Органической химии», протокол от 06.09.2019 г. № 1

Зав. кафедрой



Гаврилова Е.Л.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии Института нефти, химии и нанотехнологии, реализующего подготовку образовательной программы
от 19.09.2019 г. № 1

Председатель комиссии,
профессор



Башкирцева Н.Ю.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии Института нефти, химии и нанотехнологии, к которому относится кафедра разработчик рабочей программы
от 19.09.2019 г. № 1

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 бакалаврами на их основе профессиональных задач;
- б). формирование системы знаний о методах синтеза, физических и химических свойствах углеводов;
- в). приобретение практических навыков по выделению, очистке и идентификации органических веществ.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дополнительные главы органической химии» относится к вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки химическая технология набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Дополнительные главы органической химии» бакалавр по направлению подготовки химическая технология должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) математика
- б) физика
- в) общая и неорганическая химия
- г) информатика
- д) органическая химия
- е) дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов
- ж) вычислительная математика

Дисциплина «Дополнительные главы органической химии» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) физическая химия
- б) аналитическая химия и физико-химические методы анализа
- в) коллоидная химия
- г) безопасность жизнедеятельности
- д) общая химическая технология
- е) переработка полимеров
- ж) химия и физика полимеров
- з) технология полимеров

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дополнительные главы органической химии» могут быть использованы при прохождении учебной, производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки химическая технология.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1. Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ОПК-2. Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

ОПК-3. Готовностью 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.

ПК-16. Способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

1) Знать:

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

2) Уметь:

- а) провести анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа
- б) проводить синтез органического соединения по известной методике

3) Владеть:

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

ской химии»

COB.

[illegible]

5. *Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций*

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Гомофункциональные органические соединения	1	Лекция 1. Галогеноуглеводороды	Галогенопроизводные алканов и аренов. Способы получения. Химические свойства: реакции нуклеофильного замещения у sp^3 -гибридизованного атома углерода, реакции элиминирования. Реакционная способность винил- и арилгалогенидов.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3
2		1	Лекция 2. Спирты и фенолы	Гидроксилпроизводные углеводородов: спирты и фенолы. Общая характеристика. Способы получения. Химические свойства: кислотные и основные свойства, реакции с участием нуклеофильного, электрофильного и CN -кислотного центров.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3
3	Кислородсодержащие органические соединения	1	Лекция 3. Карбоновые кислоты и их производные	Общая характеристика. Способы получения. Химические свойства: кислотные свойства, реакции нуклеофильного замещения, декарбоксилирование, реакции с участием α - CN -связей.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3
4		1	Лекция 4. Альдегиды и кетоны	Общая характеристика. Способы получения. Химические свойства: реакции	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3

				нуклеофильного присоединения и присоединения-отщепления, восстановления и окисления.	
5	Азотсодержащие органические соединения	1	Лекция 5. Нитросоединения и амины	Нитросоединения. Общая характеристика. Химические свойства: восстановление нитроаренов. Амины. Классификация. Способы получения. Химические свойства: кислотно-основные свойства, амины как нуклеофилы, реакции с азотной кислотой, электрофильное замещение в ароматических аминах.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3
6		1	Лекция 6. Диазо- и азосоединения	Классификация. Общая характеристика. Химические свойства солей диазония: с выделением и без выделения азота. Применение азосоединений.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3

6. Содержание семинарских, практических занятий

Семинарские и практические занятия по дисциплине «Дополнительные главы органической химии» не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий

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

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

Лабораторные занятия по дисциплине «Дополнительные главы органической химии» проводятся на втором курсе (4 семестр) в объеме 8 часов и на третьем курсе (5 семестр) в объеме 6 часов.

Содержание лабораторных занятий в 4 семестре

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Кислородсодержащие органические соединения	2	Правила техники безопасности в лаборатории органической химии. Лабораторная работа № 1. Синтез бутилацетата.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
2	Кислородсодержащие органические соединения	2	Лабораторная работа № 2. Очистка бутилацетата.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
3	Кислородсодержащие органические соединения	2	Лабораторная работа № 3. Синтез ацетанилида	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
4	Кислородсодержащие органические соединения	2	Лабораторная работа № 4. Очистка ацетанилида	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-16

Содержание лабораторных занятий в 5 семестре

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
5	Азотсодержащие органические соединения	3	Лабораторная работа № 5. Синтез сульфониловой кислоты	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
6	Азотсодержащие органические соединения	3	Лабораторная работа № 6. Синтез гелиантина	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-16

8. Самостоятельная работа бакалавра

На самостоятельную работу бакалавра в 3 семестре отводится 7 часов.

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Галогенопроизводные углеводородов. Классификация, номенклатура, виды изомерии. Способы получения. Галогенопроизводные со связью $C(sp^3)-Hal$. Характеристики связей углерод-галоген. Химические свойства. Конфигурационная изомерия. Правило	7	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных соединений.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3

	Зайцева. Галогенопроизводные со связью $C(sp^2)-Hal$. Способы получения. Химические свойства.			
--	--	--	--	--

На самостоятельную работу бакалавра в 4 семестре отводится 125 часов.

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Реакционная способность предельных одноатомных спиртов. Реакции, подтверждающие кислотные свойства спиртов. Реакции замещения гидроксильной группы. Межмолекулярная дегидратация спиртов, условия образования простых эфиров. Сложные эфиры неорганических и органических кислот, реакции этерификации. Окисление и окислительное дегидрирование спиртов. Гидролиз галогеналканов. Гидратация алкенов, условия ее проведения. Восстановление карбонильных соединений. Метанол, его промышленное получение и применение в промышленности. Специфические способы получения этилового спирта.	42	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных соединений. Решение задач в контрольной работе №1. Оформление отчётов по лабораторной работе №1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3
2	Реакционная способность карбонильных соединений. Реакции окисления альдегидов, качественные реакции на альдегидную группу. Реакции поликонденсации: образование фенолоформальдегидных смол. Получение	42	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных соединений. Решение задач в контрольной работе №1. Оформление отчётов по	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3

	карбонильных соединений окислением спиртов, гидратацией алкинов, окислением углеводов. Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны). Отдельные представители альдегидов и кетонов, специфические способы их получения и свойства.		лабораторной работе №2	
3	Понятие о карбоновых кислотах и их классификация. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, их номенклатура и изомерия. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Межмолекулярные водородные связи карбоксильных групп, их влияние на физические свойства карбоновых кислот. Реакции этерификации. Отдельные представители одноосновных карбоновых кислот: муравьиная, уксусная, высшие жирные кислоты, мыло. Их получение, нахождение в природе, применение. Непредельные карбоновые кислоты: акриловая кислота, получение, строение свойств. Взаимное влияние карбоксила и двойной связи. Двухосновные карбоновые кислоты, щавелевая кислота. Номенклатура, получение, физические и	41	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных соединений. Решение задач в контрольной работе №1. Оформление отчётов по лабораторной работе №3 и №4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3

	химические свойства. Особые свойства - отношение к нагреванию. Общие способы получения: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Амиды и нитрилы карбоновых кислот: строение, номенклатура, получение и свойства			
--	--	--	--	--

На самостоятельную работу бакалавра в 5 семестре отводится 51 час.

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Нитросоединения: функциональная группа, изомерия, номенклатура. Получение нитросоединений (реакция обмена, нитрование предельных и ароматических углеводородов). Физические свойства. Общая характеристика химических свойств.	17	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных соединений. Решение задач в контрольной работе №2. Оформление отчётов по лабораторной работе №5	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3
2	Амины: определение, классификация, изомерия, номенклатура. Получение. Физические свойства. Амины - органические основания. Химические свойства алифатических аминов. Анилин. Способы получения. Реакция Н.Н. Зинина. Физические свойства. Применение. Химические свойства по функциональной группе и бензольному кольцу. Взаимное влияние.	17	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных соединений. Решение задач в контрольной работе №2. Оформление отчётов по лабораторной работе №6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3
3	Ароматические диазосое-	17	Использование Интер-	ОПК-1, ОПК-

динения, строение, номенклатура. Физические свойства. Химические свойства: реакции, протекающие с выделением азота; реакция азосочетания.		нет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных соединений. Решение задач в контрольной работе №2.	2, ОПК-3
---	--	---	----------

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КРС	Индикаторы достижения компетенций
1	Алканы, алкены, алкины, диеновые углеводороды	5	Коллоквиум № 1 Контрольная работа №1	ОПК-3 готовностью 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.
2	Органические соединения циклического строения. Ароматические углеводороды.	8	Коллоквиум № 2 Контрольная работа №2	ОПК-3 готовностью 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.
	Всего	13		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При изучении дисциплины в 4 семестре предусматривается выполнение 4 лабораторных работ, 1 контрольной работы и 4 коллоквиумов. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
<i>Лабораторная работа</i>	4	3	5
<i>Контрольная работа</i>	1	12	20
<i>Коллоквиум</i>	4	3	5
<i>Экзамен</i>		24	40
Итого:		60	100

При изучении дисциплины в 5 семестре предусматривается выполнение 2 лабораторных работ, 1 контрольной работы и 2 коллоквиумов. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
<i>Лабораторная работа</i>	2	9	15
<i>Контрольная работа</i>	1	18	30
<i>Коллоквиум</i>	2	12	20
Итого:		60	100

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации разрабатываются согласно Положению о фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляется 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.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Артеменко, А.И. Органическая химия для нехимических 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:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Голубчиков, О.А. Органический практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2014. — 139 с.	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/6988 3 Доступ из любой точки интер-

		нета 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.	69 экз. в 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

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины **Б1.В.ОД.5 «Дополнительные главы органической химии»** рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Научная Электронная библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://www/biblio-online.ru>
3. ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www/iprbookshop.ru>
4. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
5. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://www/biblio-online.ru>
6. 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>.
7. Ли Д. Именные реакции. Механизмы органических реакций. – М.: Бинном. Лаборатория знаний, 2006. – 456 с. - Режим доступа: <http://ox-kstu.ru/Document>.

Согласовано:

УНИЦ КНИТУ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования eLIBRARY.RU: www.elibrary.ru
2. Реферативная база данных журналов и конференций Web of Science: apps.webofknowledge.com
3. Издательство «Springer»: www.springer.com, www.link.springer.com
4. Научная электронная библиотека КиберЛенинка: <https://cyberleninka.ru>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Органическая химия»:

1. Предустановленная на компьютеры OEM- версия операционной системы (ОС) MS Windows (без отдельного договора);

2. ОС Microsoft Windows (Сублицензионный договор Microsoft DreamSpark от 28.07.2016 № Tr000098912);

3. MS Office 2010-2016 Standard (лицензионный договор от 08.11.2016 № 16/2189/Б);

4. Свободное ПО: Антивирус 360 Total Security, браузеры Google Chrome, Опера, просмотрщик pdf- файлов Adobe Reader, архиватор 7-Zip, утилита очистки CCleaner.

13. Образовательные технологии

Из 180 часов, отведенных на дисциплину, в интерактивной форме на лабораторных занятиях в форме дискуссий, компьютерных симуляций отводится 12 часов