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
_____А.В. Бурмистров
_____
«_10_» _____09_____2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.13 «Химия и технология органических веществ»
Направление подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология»
Профиль(специализация) подготовки «Химическая технология органических веществ»
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт нефти, химии и нанотехнологии, факультет нефти и нефтехимии
Кафедра технологии основного органического синтеза и нефтехимического синтеза
Курс, семестр III, 6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	72	2
Самостоятельная работа	81	2,25
Форма аттестации зачет, экзамен	27	0,75
Всего	216	6

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования
1005 от 11.08.2016 г.
по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» для профиля «Химическая технология органических веществ» на основании учебного плана начала подготовки 2018 г.
Примерная программа отсутствует.

Разработчик программы:

Доцент кафедры ТООНС Р.Р. Рахматуллин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТООНС,
Протокол от 02. 07. 2018 г. № 15

Зав. кафедрой, профессор С.В. Бухаров

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета или института, реализующего подготовку образовательной программы
от 07 . 09 . 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор Н.Ю. Башкирцева

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания методической комиссии ФННХ от 07 . 09 . 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор Н.Ю. Башкирцева

Начальник УМЦ Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **«Химия и технология органических веществ»** (ХТОВ) являются:

а) изучение химических, теоретических основ и технологии производства важнейших продуктов нефтехимического синтеза;

б) изучение принципов построения технологических схем производств органического и нефтехимического синтеза, оптимальных по организации и выбору технологического оборудования;

в) изучение вопросов создания безотходных технологий;

г) изучение состояния и перспектив развития сырьевой базы отрасли и смежных отраслей промышленности;

д) изучение требований, предъявляемых к качеству сырья, продукции.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **«Химия и технология органических веществ»** относится к вариативной части профессионального цикла ООП и формирует у бакалавров по направлению 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений ,навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины **«Химия и технология органических веществ»** бакалавр должен иметь базовую подготовку бакалавра по направлению «Химическая технология» с учетом профиля.

Для успешного освоения дисциплины **«Химия и технология органических веществ»** бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- Б1.Б.1 – Философия
- Б1.Б.2 – Иностранный язык
- Б1.Б.3 – История
- Б1.Б.4 – Основы экономики и управления производством
- Б1.Б.5 – Правоведение
- Б1.Б.6 – Математика
- Б1.Б.7 – Информатика
- Б1.Б.8 – Физика
- Б1.Б.10 – Общая и неорганическая химия
- Б1.Б.11 – Органическая химия
- Б1.Б.12 – Физическая химия
- Б1.Б.13 – Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
- Б1.Б.14 – Коллоидная химия
- Б1.Б.15 – Безопасность жизнедеятельности
- Б1.Б.16 – Инженерная графика
- Б1.Б.17 – Прикладная механика
- Б1.Б.18 – Электротехника и промышленная электроника
- Б1.Б.19 – Общая химическая технология
- Б1.Б.20 – Процессы и аппараты химической технологии
- Б1.Б.22 – Химические реакторы
- Б1.Б.24 – Физическая культура
- Б1.В.ОД.2 – Вычислительная математика
- Б1.В.ОД.3 – Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов
- Б1.В.ОД.4 – Дополнительные главы физической химии

- Б1.В.ОД.5 – Дополнительные главы органической химии
- Б1.В.ОД.6 –Физико-химические методы анализа
- Б1.В.ОД.7 – Дополнительные главы физики
- Б1.В.ОД.8 – Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (курсовой проект)
- Б1.В.ОД.9 – Дополнительные главы прикладной механики
- Б1.В.ОД.10 – Техническая термодинамика и теплотехника
- Б1.В.ОД.11 – Экономика предприятия
- Б.1.В.ОД.12 - Теория химических процессов органического синтеза;
- Б1.В.ДВ. – Элективные курсы по физической культуре и спорту
- Б1.В.ДВ.1.1 – Русский язык и культура профессиональной речи
- Б1.В.ДВ.1.2 – Методология инженерной деятельности
- Б1.В.ДВ.2.1 – Психология трудового коллектива
- Б1.В.ДВ.2.2 – Технология построения карьеры
- Б1.В.ДВ.5.1 – История культуры Татарстана
- Б1.В.ДВ.5.2 – Татарский язык
- Б1.В.ДВ.6.1 – Прикладная химия;
- Б1.В.ДВ.6.2 – Сырьевые ресурсы химической технологии
- Б1.В.ДВ.7.1 – Реакционная способность химических соединений
- Б1.В.ДВ.7.2 – Экспериментальная органическая химия
- Б1.В.ДВ.9.1 - Химия углеводородного сырья
- Б1.В.ДВ.9.2 – Мировые тенденции в развитии технологии органического синтеза
- Б1.В.ДВ.11.1 – Физико-химические методы анализа продуктов органического синтеза
- Б1.В.ДВ.11.2 – Основы хромато-масс-спектрометрии и высокоэффективной жидкостной хроматографии

Дисциплина **«Химия и технология органических веществ»** является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- Б1.Б.9 – Экология
- Б1.Б.21 – Моделирование химико-технологических процессов
- Б1.Б.23 –Системы управления химико-технологическими процессами
- Б1.В.ОД.1 – Основы маркетинга
- Б1.В.ОД.14 – Технология органического синтеза
- Б1.В.ОД.15 –Материаловедение и защита от коррозии
- Б1.В.ДВ.3.1 – Социология организаций
- Б1.В.ДВ.3.2 – Социология современных рынков
- Б1.В.ДВ.4.1 – Введение в предпринимательство
- Б1.В.ДВ.4.2 – Фандрайзинг
- Б1.В.ДВ.8.1 – Инженерное оформление процессов органического и нефтехимического синтеза
- Б1.В.ДВ.8.2 –Оборудование заводов органического синтеза
- Б1.В1.ДВ.10.1 – Инженерные расчеты оборудования производств органического синтеза
- Б1.В1.ДВ.10.2 – Использование ЭВМ в химической технологии
- Б1.В.ДВ.12.1 – Общезаводское хозяйство предприятий
- Б1.В.ДВ.12.2 – Техника очистки сточных вод

Знания, полученные при изучении дисциплины **«Химия и технология органических веществ»** могут быть использованы при прохождении учебной практики, производственной практики, преддипломной практики, выполнении научно-исследовательских работ и выполнении ВКР по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 – Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
ПК-1 – Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;
ПК-4 – Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

понятия: химические основы, механизм важнейших химических процессов нефтехимического синтеза, технологические схемы производства, оптимальные технологические параметры процесса, безотходная технология, сырьевая база промышленности нефтехимического синтеза, качество сырья, качество продукции, технологическое оборудование, конструктивные особенности аппаратов.

2) Уметь:

- разрабатывать и совершенствовать технологию производства продуктов основного органического и нефтехимического синтеза;
- выбирать оптимальные методы и параметры синтеза органических соединений;
- определять основные характеристики производимых органических веществ;
- использовать современные методы очистки и контроля сырья, готовой продукции;
- анализировать условия и режим работы технологических аппаратов, оценивать уровень автоматизации и механизации производства;
- проводить исследования и эксперименты по синтезу органических соединений как лабораторных, опытно-промышленных так и в промышленных условиях, обрабатывать и анализировать результаты;
- проектировать установки новых и реконструируемых предприятий, осуществлять необходимые расчеты, выбирать стандартное и вспомогательное оборудование.

3) Владеть:

для решения производственных, проектных, конструкторских задач овладеть химическими основами процессов моделирования химических производств; физико-химическими свойствами органических веществ и методами их расчета; принципами построения технологических схем производств нефтехимического синтеза; оптимальными по организации и выбору технологического оборудования; вопросами создания малостадийных и прямых методов синтеза, безотходных технологий; требованиями к качеству сырья и продукции.

4. Структура и содержание дисциплины «Химия и технология органических веществ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.
Структура и содержание дисциплины **«Химия и технология органических веществ»** представлена в таблице.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	
1	Тема 1. Введение. Задачи и значение курса. Исторический обзор развития промышленности переработки органических веществ. Органический синтез и его значение в переработке органических продуктов. Характеристика продуктов. Особенности промышленности переработки органических веществ. Специализации. Направления и перспективы развития технологии переработки органических веществ.	5	1	-	-	1	Контрольная работа №1
2	Тема 2. Сырьевая база промышленности переработки органических веществ. Твердое топливо (каменный уголь, сланцы, торф) и возможные варианты его использования в качестве сырья. Коксохимическая промышленность. Нефть.	5	1	-	-	1	Контрольная работа №1

	Природные и попутные газы. Роль нефти в промышленности органического синтеза.						
3	Тема 3. Парафины и нафтены. Источники и методы выделения низших и высших парафинов, карбамидная депарафинизация, выделение с помощью цеолитов.Технологические схемы процессов.Технические свойства и применение парафиновых углеводородов.	5	1	-	-	1	Контрольная работа №1
4	Тема 4. Олефины. Методы получения низших олефинов.Радикально-цепной механизм. Первичные реакции (деструкция, дегидрирование). Вторичные реакции (гидрирование, конденсация, образование ароматических углеводородов). Технология процесса пиролиза. Выделение олефинов из газов пиролиза, их очистка.	5 6	1	-	18	1	Контрольная работа №1
5	Тема 5. Методы получения высших олефинов. Олигомеризация и диспропорционирование. Реакция Циглера. Реакция Циглера-Натта.	5	2	-	-	2	Контрольная работа №1
6	Тема 6. Ароматические углеводороды. Источники ароматического сырья. Ароматизация нефтепродуктов. Основы химии и технологии риформинга. Свойства и применение ароматических углеводородов.	5	2	-	-	2	Контрольная работа №1
7	Тема 7. Ацетилен. Технические свойства и применение. Производство	5	1	-	-	1	Контрольная работа №1

	ацетилена из карбида кальция и очистка его. Получение ацетилена высокотемпературным пиролизом углеводородов. Окислительный пиролиз. Выделение и очистка ацетилена.						
8	Тема 8. Оксид углерод и синтез-газ. Каталитическая конверсия углеводородов. Газификация твердых топлив. Окислительная конверсия углеводородов. Высокотемпературная конверсия углеводородов.	5	1	-	-	1	Контрольная работа №1
9	Тема 9. Процессы восстановления, гидрирования и дегидрирования. Физико-химические основы процессов гидрирования, дегидрирования. Термодинамика, катализаторы, механизм реакций. Гидрирование углеводородов.	5	2	-	-	2	Контрольная работа №1
10	Тема 10. Гидрирование кислородсодержащих соединений. Гидрирование алифатических альдегидов и кетонов. Гидрирование алифатических карбоновых кислот и их эфиров.	5	2	-	-	2	Контрольная работа №1
11	Тема 11. Процессы дегидрирования парафинов и олефинов. Двухстадийный и одностадийный методы получения дивинила из бутана. Дегидрирование алкилароматических	5	1	-	-	1	Контрольная работа №1

	углеводородов. Стирол и его гомологи. Дегидрирование и окисление спиртов. Производство формальдегида.						
12	Тема 12. Алкилирование. Алкилирующие агенты и катализаторы. Механизм процесса. Алкилирование по атому углерода. Алкилирование изопарафинов. Алкилирование ароматических углеводородов. Катализаторы. Последовательное алкилирование. Производство этилбензола и изопропилбензола. Алкилирование фенолов.	5	1	-	-	1	Контрольная работа №1
13	Тема 13. Алкилирование по атому азота. Алкилирующие агенты. Катализаторы. Синтез аминов из хлорпроизводных. Синтез аминов из спиртов. Алкилирование по атому серы хлорпроизводными и олефинами. Каталитический и радикально-цепной методы синтеза меркаптанов из олефинов и сероводорода.	5	1	-	-	1	Контрольная работа №1
14	Тема 14. Алкилирование по атому кислорода. Алкилирование спиртов и фенолов хлорпроизводными. Алкилирование спиртов олефинами. Оксиалкилирование и синтезы на основе алкиленоксидов. Химизм и	5 6	1	-	20	1	Контрольная работа №1

	теоретические основы. Получаемые продукты.						
15	Тема 15. Процессы окисления. Общая характеристика реакции окисления. Радикально-цепное окисление. Окисление парафинов. Окисление низших парафинов. Окисление парафинов в спирты. Окисление парафинов в карбоновые кислоты.	6	2	-	-	6	Контрольная работа №2
16	Тема 16. Окисление нафтенов. Технология окисления циклогексана в смесь анола и анона. Производство дикарбоновых кислот. Адипиновая кислота. Двухстадийный и одностадийный методы производства адипиновой кислоты.	6	2	-	-	8	Контрольная работа №2
17	Тема 17. Окисление ароматических углеводородов. Механизм, катализаторы , получение гидропероксидов. Производство фенола и ацетона.	6	2	-	16	8	Контрольная работа №2
18	Тема 18. Окисление алкилбензолов. Закономерности реакции. Производство терефталевой кислоты. Производство диметилтерефталата ступенчатым окислением пара-ксилилоа.	6	2	-	-	8	Контрольная работа №2
19	Тема 19. Гетерогенно-каталитическое окисление углеводородов. Катализаторы и механизм.	6	2	-	-	8	Контрольная работа №2

	Окисление олефинов по насыщенному атому углерода. Акролеин. Окислительный аммонолиз. Акрилонитрил.						
20	Тема 20. Производство этиленоксида окислением этилена воздухом. Катализаторы , химизм процесса. Эпоксидирование олефинов. Технология совместного синтеза пропиленоксида и стирола.	6	2	-	18	8	Контрольная работа №2
21	Тема 21. Синтезы на основе оксида углерода и синтез-газа. Синтез углеводородов из оксида углерода и водорода. Синтез спиртов. Получение метанола. Катализаторы, технология процесса	6	3	-	-	8	Контрольная работа №2
22	Тема 22. Оксосинтез. Химизм, катализаторы и научные основы процесса. Технология и продукты оксосинтеза. Получение карбоновых кислот и их производных на основе оксида углерода. Технология производства уксусной кислоты методом карбонилирования метанола	6	3	-	-	9	Контрольная работа №2
Форма аттестации							Зачет, экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение. Задачи и значение	1	Исторический обзор развития промышленности переработки	Характеристика продуктов. Особенности	ОПК-1, ПК -1

	курса.		органических веществ. Органический синтез и его значение в переработке органических продуктов.	промышленности переработки органических веществ. Специализации. Направления и перспективы развития технологии переработки органических веществ.	
2	Сырьевая база промышленности переработки органических веществ	1	Твердое топливо (каменный уголь, сланцы, торф) и возможные варианты его использования в качестве сырья.	Коксохимическая промышленность. Нефть. Природные и попутные газы. Роль нефти в промышленности органического синтеза	ОПК-1, ПК-1
3	Парафины и нафтены.	1	Источники и методы выделения низших и высших парафинов.	Методы выделения низших и высших парафинов, карбамидная депарафинизация, выделение с помощью цеолитов.Технологические схемы процессов.Технические свойства и применение парафиновых углеводородов..	ОПК-1, ПК-1
4	Олефины.	1	Методы получения низших олефинов.	.Радикально-цепной механизм. Первичные реакции (деструкция, дегидрирование). Вторичные реакции (гидрирование, конденсация, образование ароматических углеводородов). Технология процесса пиролиза. Выделение олефинов из газов пиролиза, их очистка.	ОПК-1, ПК-1
5	Олефины.	2	Методы получения высших олефинов	Олигомеризация и диспропорционирование. Реакция Циглера. Реакция Циглера-Натта.	ОПК-1, ПК-1
6	Ароматические	2	Источники	Ароматизация	ОПК-1 ,

	углеводороды.		ароматического сырья.	нефтепродуктов. Основы химии и технологии риформинга. Свойства и применение ароматических углеводородов.	ПК-1
7	Ацетилен.	1	Технические свойства, применение, получение	Производство ацетилена из карбида кальция и очистка его. Получение ацетилена высокотемпературным пиролизом углеводородов. Окислительный пиролиз. Выделение и очистка ацетилена	ОПК-1 , ПК-1
8	Оксид углерод и синтез-газ	1	Технические свойства, применение, получение.	Каталитическая конверсия углеводородов. Газификация твердых топлив. Окислительная конверсия углеводородов. Высокотемпературная конверсия углеводородов	ОПК-1, ПК-1
9	Гидрирование, дегидрировани е.	2	Физико-химические основы процессов гидрирования, дегидрирования.	Термодинамика, катализаторы, механизм реакций. Гидрирование углеводородов.	ПК-1, ПК-4
10	Гидрирование.	2	Гидрирование кислородсодержа щих соединений.	Гидрирование алифатических альдегидов и кетонов. Гидрирование алифатических карбоновых кислот и их эфиров.	ПК-1, ПК-4
11	Дегидрирова - ние.	1	Дегидрирование углеводородов, спиртов.	Процессы дегидрирования парафинов и олефинов. Двухстадийный и одностадийный методы получения дивинила из бутана. Дегидрирование алкилароматических	ПК-1, ПК-4

				углеводородов. Стирол и его гомологи. Дегидрирование и окисление спиртов. Производство формальдегида.	
12	Алкилирова - ние.	1	Алкилирование по атому углерода.	Алкилирующие агенты и катализаторы. Механизм процесса. Алкилирование по атому углерода. Алкилирование изопарафинов. Алкилирование ароматических углеводородов. Катализаторы. Последовательное алкилирование. Производство этилбензола и изопропилбензола. Алкилирование фенолов. .	ПК-1, ПК-4,
13	Алкилирова - ние.	1	Алкилирование по атому азота. Алкилирование по атому серы.	Алкилирующие агенты. Катализаторы. Синтез аминов из хлорпроизводных. Синтез аминов из спиртов. Алкилирование по атому серы хлорпроизводными и олефинами. Каталитический и радикально-цепной методы синтеза меркаптанов из олефинов и сероводорода.	ПК-1, ПК-4
14	Алкилирова- ние.	1	Алкилирование по атому кислорода.	Алкилирование спиртов и фенолов хлорпроизводными.	ПК-1, ПК-4

				Алкилирование спиртов олефинами. Оксиалкилирование и синтезы на основе алкиленоксидов. Химизм и теоретические основы. Получаемые продукты	
15	Окисление.	2	Процессы окисления. Общая характеристика реакции окисления.	Радикально-цепное окисление. Окисление парафинов. Окисление низших парафинов. Окисление парафинов в спирты. Окисление парафинов в карбоновые кислоты.	ПК-1, ПК-4
16	Окисление.	2	Окисление нафтенов.	. Технология окисления циклогексана в смесь анола и анона. Производство дикарбоновых кислот. Адипиновая кислота. Двухстадийный и одностадийный методы производства адипиновой кислоты	ПК-1, ПК-4
17	Окисление.	2	Окисление ароматических углеводородов.	. Механизм, катализаторы, получение гидропероксидов. Производство фенола и ацетона	ПК-1, ПК-4
18	Окисление.	2	Окисление алкилбензолов.	Закономерности реакции. Производство терефталевой кислоты. Производство диметилтерефталата ступенчатым окислением пара-ксилила.	ПК-1, ПК-4
19	Окисление.	2	Гетерогенно-каталитическое окисление углеводородов.	Катализаторы и механизм гетерогенного окисления. Окисление олефинов по насыщенному атому углерода. Акролеин. Окислительный аммонолиз. Акрилонитрил.	ПК-1, ПК-4

20	Окисление.	2	Производство этиленоксида, ,пропиленоксида.	Производство этиленоксида окислением этилена воздухом. Катализаторы , химизм процесса. Эпоксидирование олефинов. Технология совместного синтеза пропиленоксида и стирола.	ПК-1, ПК-4
21	Синтезы на основе оксида углерода и синтез-газа.	3	Производство углеводородов и спиртов.	Синтез углеводородов из оксида углерода и водорода. Синтез спиртов. Получение метанола. Катализаторы, технология процесса.	ПК-1, ПК-4
22	Синтезы на основе оксида углерода и синтез-газа.	3	Оксосинтез.	Химизм, катализаторы и научные основы процесса оксосинтеза. Технология и продукты оксосинтеза. Получение карбоновых кислот и их производных на основе оксида углерода. Технология производства уксусной кислоты методом карбонилирования метанола	ПК-1, ПК-4

6. Практические (семинарские) занятия

Учебным планом по направлению подготовки 180301 – «**Химическая технология»** проведение практических занятий по дисциплине **«Химия и технология органических веществ»** не предусмотрено**.**

7. Содержание лабораторных занятий дисциплины «Химия и технология органических веществ»

Цель проведения лабораторных занятий - освоение лекционного материала, касающегося получения олефинов, α –оксидов , алкилароматических углеводородов, фенола и ацетона кумольным способом а также выработка студентами определенных умений, связанных с ознакомлением работой установок по производству этилена, оксида этилена, фенола и ацетона и навыков, связанных с проведением лабораторного контроля.

Лабораторные занятия проводятся в филиале кафедры при ПАО «Казаньоргсинтез

№	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируе - мые компетен - ции
1	Олефины. Окисление.	12	Метод газовой хроматографии в аналитическом качества этилена, пропилена, фенола, ацетона, оксида этилена и его производных	ОПК-1, ПК-1, ПК-4
2	Олефины. Окисление.	15	Физико-химические методы анализа в аналитическом качества этилена, пропилена, фенола, ацетона, оксида этилена и его производных	ОПК-1, ПК-1, ПК-4
3	Олефины.	15	Производство этилена и пропилена	ОПК-1, ПК-1, ПК-4
4	Окисление.	15	Производство фенола и ацетона кумольным методом	ОПК-1, ПК-1, ПК-4
5	Окисление.	15	Производство оксида этилена и продуктов на его основе	ОПК-1, ПК-1, ПК-4

8. Самостоятельная работа бакалавра

Содержание самостоятельной работы бакалавра при изучении дисциплины «Химия и технология органических веществ»

№ п/п	**Темы, выносимые на самостоятельную работу**	**Часы**	**Форма СРС**	**Формируемые компетенции**
1	Тема 1. Введение. Задачи и значение курса. Исторический обзор развития промышленности переработки органических веществ. Органический синтез и его значение в переработке органических продуктов. Характеристика продуктов. Особенности промышленности переработки органических веществ. Специализации. Направления и перспективы развития технологии переработки органических веществ.	1	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, контрольная работа №1	ОПК-1, ПК -1

2	Тема 2. Сырьевая база промышленности переработки органических веществ. Твердое топливо (каменный уголь, сланцы, торф) и возможные варианты его использования в качестве сырья. Коксохимическая промышленность. Нефть. Природные и попутные газы. Роль нефти в промышленности органического синтеза.	1	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, контрольная работа №1	ОПК-1, ПК-1
3	Тема 3. Парафины и нафтены. Источники и методы выделения низших и высших парафинов, карбамидная депарафинизация, выделение с помощью цеолитов. Технологические схемы процессов. Технические свойства и применение парафиновых углеводородов.	1	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы , контрольная работа №1	ОПК-1, ПК-1
4	Тема 4. Олефины. Методы получения низших олефинов.Радикально-цепной механизм. Первичные реакции (деструкция, дегидрирование). Вторичные реакции (гидрирование, конденсация, образование ароматических углеводородов). Технология процесса пиролиза. Выделение олефинов из газов пиролиза, их очистка.	1	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам , контрольная работа №1	ОПК-1, ПК-1
5	Тема 5. Методы получения высших олефинов. Олигомеризация и диспропорционирование. Реакция Циглера. Реакция Циглера-Натта. .	2	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, контрольная работа №1	ОПК-1, ПК-1
6	Тема 6. Ароматические углеводороды. Источники ароматического сырья. Ароматизация нефтепродуктов. Основы химии и технологии риформинга. Свойства и применение ароматических углеводородов.	2	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы , контрольная работа №1	ОПК-1, ПК-1
7	Тема 7. Ацетилен. Технические свойства и применение. Производство ацетилена из карбида кальция и очистка его. Получение ацетилена высокотемпературным пиролизом углеводородов. Окислительный пиролиз. Выделение и очистка ацетилена.	1	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, контрольная работа №1	ОПК-1, ПК-1
8	Тема 8. Оксид углерод и синтез-газ. Каталитическая конверсия углеводородов. Газификация твердых топлив. Окислительная конверсия углеводородов. Высокотемпературная конверсия углеводородов.	1	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, контрольная работа №1	ОПК-1, ПК-1

9	Тема 9. Процессы восстановления, гидрирования и дегидрирования. Физико-химические основы процессов гидрирования, дегидрирования. Термодинамика, катализаторы, механизм реакций. Гидрирование углеводородов.	2	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, контрольная работа №1	ПК-1, ПК-4
10	Тема 10. Гидрирование кислородсодержащих соединений. Гидрирование алифатических альдегидов и кетонов. Гидрирование алифатических карбоновых кислот и их эфиров.	2	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, контрольная работа №1	ПК-1, ПК-4
11	Тема 11. Процессы дегидрирования парафинов и олефинов. Двухстадийный и одностадийный методы получения дивинила из бутана. Дегидрирование алкилароматических углеводородов. Стирол и его гомологи. Дегидрирование и окисление спиртов. Производство формальдегида.	1	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, контрольная работа №1	ПК-1, ПК-4
12	Тема 12. Алкилирование. Алкилирующие агенты и катализаторы. Механизм процесса. Алкилирование по атому углерода. Алкилирование изопарафинов. Алкилирование ароматических углеводородов. Катализаторы. Последовательное алкилирование. Производство этилбензола и изопропилбензола. Алкилирование фенолов.	1	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, контрольная работа №1	ПК-1, ПК-4
13	Тема 13. Алкилирование по атому азота. Алкилирующие агенты. Катализаторы. Синтез аминов из хлорпроизводных. Синтез аминов из спиртов. Алкилирование по атому серы хлорпроизводными и олефинами. Каталитический и радикально-цепной методы синтеза меркаптанов из олефинов и сероводорода.	1	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, контрольная работа №1	ПК-1, ПК-4

14	Тема 14. Алкилирование по атому кислорода. Алкилирование спиртов и фенолов хлорпроизводными. Алкилирование спиртов олефинами. Оксиалкилирование и синтезы на основе алкиленоксидов. Химизм и теоретические основы. Получаемые продукты.	1	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам, контрольная работа №1	ПК-1, ПК-4
15	Тема 15. Процессы окисления. Общая характеристика реакции окисления. Радикально-цепное окисление. Окисление парафинов. Окисление низших парафинов. Окисление парафинов в спирты. Окисление парафинов в карбоновые кислоты.	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, контрольная работа №2	ПК-1 , ПК-4
16	Тема 16. Окисление нафтенов. Технология окисления циклогексана в смесь анола и анона. Производство дикарбоновых кислот. Адипиновая кислота. Двухстадийный и одностадийный методы производства адипиновой кислоты.	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, контрольная работа №2	ПК-1 , ПК-4
17	Тема 17. Окисление ароматических углеводородов. Механизм, катализаторы , получение гидропероксидов. Производство фенола и ацетона.	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам, контрольная работа №2	ПК-1, ПК-4
18	Тема 18. Окисление алкилбензолов. Закономерности реакции. Производство терефталевой кислоты. Производство диметилтерефталата ступенчатым окислением *пара*-ксилола.	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, контрольная работа №2	ПК-1, ПК-4
19	Тема 19. Гетерогенно-каталитическое окисление углеводородов. Катализаторы и механизм. Окисление олефинов по насыщенному атому углерода. Акролеин. Окислительный аммонолиз.Акрилонитрил.	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, контрольная работа №2	ПК-1, ПК-4
20	Тема 20. Производство этиленоксида окислением этилена воздухом. Катализаторы , химизм процесса. Эпоксидирование олефинов. Технология совместного синтеза пропиленоксида и стирола.	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работа,	ПК-1, ПК-4

			контрольная работа №2	
21	Тема 21. Синтезы на основе оксида углерода и синтез-газа. Синтез углеводородов из оксида углерода и водорода. Синтез спиртов. Получение метанола. Катализаторы, технология процесса	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, контрольная работа №2	ПК-1, ПК-4
22	Тема 22. Оксосинтез. Химизм, катализаторы и научные основы процесса. Технология и продукты оксосинтеза. Получение карбоновых кислот и их производных на основе оксида углерода. Технология производства уксусной кислоты методом карбонилирования метанола	9	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, контрольная работа №2	ПК-1, ПК-4

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «**Химия и технология органических веществ**» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	1	20	30
Контрольная работа №1	1	8	15
Контрольная работа №2	1	8	15
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

10. Информационно - методическое обеспечение дисциплины «Химия и технология органических веществ»

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Химия и технология органических веществ» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Основные источники информации	Количество экз.
1	Н.Н.Лебедев. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза:Учебник для вузов. 4-е изд., перераб, и доп .- М.: Альянс, 2013.-592с.	200 экз. в УНИЦ КНИТУ
2	Р.Б.Султанова, Р.Р.Рахматуллин, В.М.Бабаев, Д.Б.Багаутдинова, С.Х.Нуртдинов , Технология основного органического и нефтехимического синтеза, ч.1,- Казан.нац.исслед. технол. ун-т.- Казань: Изд-во КНИТУ,2014.- 148с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://kft.kstu.ru/ft/Sultanova-teknologiya_osnovnogo_org_i_neft_sinteza_1.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
3	Р.Р.Рахматуллин, В.Ф.Николаев, Р.Б.Султанова, В.М.Бабаев, Технология основного органического и нефтехимического синтеза, ч.2,- Казан.нац.исслед. технол. ун-т.- Казань: Изд-во КНИТУ,2014.- 148с.	69 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://kft.kstu.ru/ft/Rakhmatullin-teknologiya_osnovnogo_2.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
4	Р.Б.Султанова, Р.Р.Рахматуллин, В.М.Бабаев, В.Ф.Николаев, Технология основного	66 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://kft.kstu.ru/ft/Sultanova-

	органического и нефтехимического синтеза, ч 3,- Казан.нац.исслед. технол. ун-т.- Казань: Изд-во КНИТУ,2017.- 127с.	teknologiya_osnovnogo_organ_i_neorganich_sinteza_Ch_3.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
5	Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза: учебное пособие /С.В.Бухаров, Г.Н.Нугуманова; М-во образ. и науки Росии, Казан. Нац. Исслед. технол. ун-т.- Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 268с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС Лань: https://e.lanbook.com/reader/book/73483 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://kft.kstu.ru/ft/bukharov-khimiya.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
6	Химия и технология органических веществ. Ч.2: учебное пособие / С.Х. Нуртдинов, Р.Б. Султанова, Р.А. Фахрутдинова, Д.Б.Багаутдинова ; Казан. гос. технол. ун-т. – Казань: КГТУ, 2010. – 164с.	111 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС Лань: https://e.lanbook.com/book/13356 . Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP – адресов КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://kft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0903-6-Nurtdinov-HTOV2.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Дополнительная литература	Кол-во экз в библиотеке КГТУ
1	Фенол. Свойства. Применение. Методы получения. Учебное пособие./ Нуртдинов С.Х., Султанова Р.Б., Фахрутдинова Р.А. – Казан. гос. Технол. ун-т. Казань, 2005. – 92 с.	121 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС Лань: https://e.lanbook.com/reader/book/13345 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP – адресов КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://kft.kstu.ru/ft/Nurtdinov_fenol.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

2	Основы технологии органического синтеза. Учебное пособие / Г.Ю. Климентова, М.В. Журавлева; Казан. Гос. Технол. ун-т. – Казань КГТУ, 2010.- 92 с.	112 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://kft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Klimentova-OTOS2.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
3	Поверхностно-активные вещества. Синтез, свойства, применение, анализ /К.Р.Ланге.- СПб.: Профессия, 2005. – 239 с.	229 экз. в УНИЦ КНИТУ
4	Химия и технология органических веществ. Ч.1: учебное пособие / С.Х. Нуртдинов, Р.Б. Султанова,Р.Р. Рахматуллин ; Казан.гос. технол. ун-т. – Казань: КГТУ, 2006. – 140 с.	237 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины ***«Химия и технология органических веществ»*** в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:http://elibrary.ru
2. ЭБС «Лань» – Режим доступа:http://e.lanbook.com/books/
3. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа:www.knigafund.ru
4. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: http://znanium.com/books
5. Электронный каталог УНИЦ Режим доступа: http://ruslan.kstu.ru
6. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ Режим доступа: http://kft.kstu.ru/ft/

Согласовано:

Зав. Сектором ОКУФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» Учебно-научный информационный центр

Усольцева И.И.

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Химия и технология органических веществ»

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Химия и технология органических веществ»

Аудитория оснащена техникой для презентации: ноутбук, проектор, экран.

По всем темам лекций имеются комплекты электронных презентационных материалов.

При изучении дисциплины ***«Химия и технология органических веществ»*** лабораторные занятия проводятся в заводских лабораториях ПАО «Казаньоргсинтез». Лаборатории ПАО «Казаньоргсинтез» оснащены современными приборами для изучения физико-химических свойств продуктов: Хроматограф Кристал-2000, Хроматограф Кристал-5000, Хроматограф ЛХМ-8-НД, Хроматограф-Хромас, Хромато-масспектрометр фирмы Аджилен, потенциометры.

Студенты обеспечиваются образцами нормативных документов, сертификатов на вещества и методическими указаниями по оформлению отчетов.

13. Образовательные технологии

Количество часов в интерактивной форме 54 часа. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме 25%.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятии:

- творческие задания;

- работа в малых группах.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Химия и технология органических веществ»

пересмотрена на заседании кафедры _____

_____

(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №___ от __.____20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ-чика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМг/ ОАиД
		нет	Нет/есть*			

**Если в списке литературы есть изменения, обновленный список необходимо утвердить у заведующей сектором комплектования УНИЦ и один экземпляр представить в УМЦ/ОМг/ОАиД.*