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
«24» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ОД.14 «Технология органического синтеза»

Направление подготовки - 18.03.01. (240100.62) - «Химическая технология »

Профиль подготовки «Химическая технология органических веществ»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр
Форма обучения - очная
Институт нефти, химии и нанотехнологии, факультет нефти и нефтехимии
Кафедра – разработчик рабочей программы – Технологии основного органического и нефтехимического синтеза.
Курс, семестр IV, 7

Виды занятий	Часы	Зачетные единицы
Лекции	54	
Лабораторные занятия	126	
Курсовой проект		
Самостоятельная работа	207	
Форма аттестации- Экзамен, зачет, курсовой проект	45	
Всего	432	12

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 (240100.62) - «Химическая технология » по профилю «Химическая технология органических веществ» на основании учебного плана.

Примерная программа отсутствует.

Рабочая программа составлена для приема бакалавров 2015, 2016, 2017, 2018 года.

Разработчик программы:

Доцент кафедры ТООНС И.В.Цивунина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТООНС, протокол № 2 от 11.09.18 г.

Зав. кафедрой профессор С.В.Бухаров

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФННХ № 1/2 от 20.09.18 г.

Председатель комиссии, профессор Н.Ю.Башкирцева

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФННХ № 1/2 от 20.09.18 г.

Председатель комиссии, профессор Н.Ю.Башкирцева

Начальник УМЦ Л.А.Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) **«Технология органического синтеза»** (ТОС) 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 ООП ВО

Дисциплина **«Технология органического синтеза»** относится к вариативной части профессионального цикла ООП и формирует у бакалавров по направлению 18.03.01 (240100.62) «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, производственно-технологической, организационно-управленческой и проектной профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины **«Технология органического синтеза»** бакалавр должен иметь базовую подготовку бакалавра по направлению «Химическая технология» с учетом профиля.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 180301 (240100.62) «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- Б.1.Б.10 – Общая и неорганическая химия;
- Б.1.Б.11.–Органическая химия;
- Б1.Б.12- Физическая химия;
- Б1.Б.ОД.6 –Физико-химические методы анализа;
- Б1.В.ДВ.6 – Прикладная химия;
- Б1.Б.19 – Общая химическая технология;
- Б1.Б.20 – Процессы и аппараты химической технологии;
- Б1.В.ДВ.9 - Химия углеводородного сырья;
- Б1.В.ОД.12 - Теория химических процессов органического синтеза;
- Б1.В.ОД.13 –Химия органических веществ.

Дисциплина «Технология органического синтеза» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- Б1.Б.21 – Моделирование химико-технологических процессов;
- Б1.Б.22–Химические реакторы;
- Б1.Б.23 –Системы управления химико-технологическими процессами;
- Б1.В.ОД.15 –Материаловедение и защита от коррозии;
- Б1.В.ДВ.10 –Инженерные расчеты оборудования производств органического синтеза;
- Б1.В.ДВ.8 – Инженерное оформление процессов органического и нефтехимического синтеза
- Б1.В.ДВ.12 – Общезаводское хозяйство.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технология органического синтеза» могут быть использованы при прохождении производственной практики, выполнении

научно-исследовательских работ и выполнении ВКР по направлению подготовки 180301 (240100.62) «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1.Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);
2.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-1).
3.Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4).

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:

химическими основами технологических процессов производств продуктов органического синтеза; 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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часов.
Структура и содержание дисциплины (модуля) «Технология органического синтеза» представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовтельного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				Лекции	Лабораторные занятия	СРС		
1	Тема 1. Процессы галогенирования.	7	1-7	20	40	35	При необходимости используется презентационный материал.	Коллоквиум
2	Тема 2. Процессы гидролиза, гидратация и дегидратация.	7	8-10	8		15	При необходимости используется презентационный материал.	Коллоквиум
3	Тема 3. Процессы ацилирования и этерификации.	7	10,11	4	24	5	При необходимости используется презентационный материал.	Коллоквиум
4	Тема 4 Некоторые производные угольной кислоты. Карбонаты и эфиры кислот фосфора.	7	12	4		7	При необходимости используется презентационный материал.	Коллоквиум
5	Тема 5. Синтез и превращение азотпроизводных карбоновых кислот.	7	13	2		4	При необходимости используется презентационный материал.	Коллоквиум
6	Тема 6. Процессы сульфатирования, сульфирования, сульфохлорирования и сульфоокисления.	7	14	4		6	При необходимости используется презентационный материал.	Коллоквиум
7	Тема 7. Нитрование и нитрозирование.	7	15-16	4	62	7	При необходимости используется презентационный материал.	Коллоквиум
8	Тема 8. Процессы конденсации. Общая характеристика процессов конденсации.	7	16-18	8		20	При чтении лекций используется презентационный материал.	Коллоквиум
9	Курсовой проект	7				108		Защита курсового проекта
	Итого			54	126	207		Зачет, экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
	Тема 1. Процессы галогенирования.	2	Процессы галогенирования. Общая характеристика процессов галогенирования.	Общая характеристика процессов галогенирования. Галогенирующие агенты. Методы галогенирования. Термодинамика реакций галогенирования. Техника безопасности в процессах галогенирования	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 1.. Процессы галогенирования.	2	Процессы галогенирования. Радикально-цепное хлорирование.	Радикально-цепное хлорирование. Химия и теоретические основы процесса. Состав продуктов и селективность реакций)	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 1. Процессы галогенирования.	2	Процессы галогенирования. Технология радикально-цепного хлорирования.	Технология радикально-цепного хлорирования. Выбор фаз. Технология жидкофазного хлорирования. Получаемые продукты. Условия процесса и типы реакторов. Технология производства 1,1,1,-трихлорэтана.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 1. Процессы галогенирования	2	Процессы галогенирования. Технология газофазного хлорирования.	Технология газофазного хлорирования. Получаемые продукты. Условия процесса и типы реакторов. Технология производства аллилхлорида.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 1. Процессы галогенирования	4	Процессы галогенирования Ионно-каталитическое галогенирование.	Ионно-каталитическое галогенирование. Присоединение галогенов по кратным связям (аддитивное галогенирование). Производство 1,2-дихлорэтана. Гидрогалогенирование и галоген-гидринирование олефинов. Получаемые продукты. Технология производства винилхлорида.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 1. Процессы галогенирования	2	Процессы галогенирования. Галогенирование ароматических соединений в ядро. Галогенирование кислород и азотсодержащих соединений.	Галогенирование ароматических соединений в ядро. Галогенирование кислород и азотсодержащих соединений. Галогенирование спиртов, альдегидов, кетонов и кислот. Хлорирование по атому азота. Хлорамины.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 1. Процессы галогенирования.	2	Процессы галогенирования. Процессы расщепления, их сочетание с процессами хлорирования.	Процессы расщепления, их сочетание с процессами хлорирования. Переработка хлорорганических отходов. Технология получения тетрахлорметана и тетрахлорэтана из хлорорганических отходов.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4

	Тема 1. Процессы галогенирования.	4	Процессы галогенирования. Окислительное хлорирование и сочетание его с хлорированием. Процессы фторирования.	Окислительное хлорирование и сочетание его с хлорированием. Технология сбалансированного по хлору синтеза винилхлорида. Процессы фторирования. Фторирование фтором и фтороводородом. Производство фреонов и фторолефинов.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 2 Процессы гидролиза, гидратации и дегидратации.	2	Процессы гидролиза, гидратация и дегидратация. Общая характеристика процесса.	Общая характеристика процесса. Гидролиз и щелочное дегидрогалогенирование галогензамещенных алифатических и ароматических углеводородов. Производство хлоролефинов и α- оксидов щелочным дегидрохлорированием.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 2. Процессы гидролиза, гидратации и дегидратации.	2	Процессы гидролиза, гидратация и дегидратация. производство фенолов и спиртов.	Производство фенолов и спиртов щелочным гидролизомв.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 2. Процессы гидролиза, гидратации и дегидратации.	2	Гидратация и дегидратация. Теоретические основы процессов.	Теоретические основы процессов. Гидратация олефинов. Синтез этилового спирта. Технологическая схема. Гидратация гомологов этилена.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 2. Процессы гидролиза, гидратации и дегидратации.	2	Процессы гидролиза, гидратации и дегидратации Гидратация ацетилена..	Гидратация ацетилена. Получение простых эфиров и ангидридов карбоновых кислот. Реакционные узлы для жидкофазных и газофазных процессов дегидратации.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 3. Процессы ацилирования и этерификации.	4	Процессы ацилирования и этерификации. Общая характеристика процессов ацилирования.	Общая характеристика процессов ацилирования. Ацилирование ароматических аминов О-и S- ацилирование (этерификация).	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 4. Некоторые производные угольной кислоты. Карбонаты и эфиры кислот фосфора.	4	Некоторые производные угольной кислоты. Карбонаты и эфиры кислот фосфора.	Синтез и превращение азотпроизводных угольной кислоты. Изотиоционаты идитиокарбаматы.Синтез меламина. Эфиры кислот фосфора.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 5. Синтез и превращение азотпроизводных карбоновых кислот.	2	Синтез и превращение азотпроизводных карбоновых кислот.	Дегидратация амидов и гидратация нитрилов. Гидролиз и этерификация нитрилов.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 6. Процессы сульфатирования, сульфирования, сульфохлорирования и сульфоокисления.	4	Процессы сульфатирования, сульфирования, сульфохлорирования и сульфоокисления. .	Сульфатирование спиртов, олефинов Сульфирование олефинов и ароматических соединений. Сульфохлорирование и сульфоокисление парафиновых углеводородов.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4

	Тема 7. Нитрование и нитрозирование.	2	Нитрование и нитрозирование. Общая характеристика процессов.	Общая характеристика процессов. Нитрование ароматических соединений. Нитрование парафиновых углеводородов.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 7. Нитрование и нитрозирование	2	Нитрование и нитрозирование.	Нитрование ненасыщенных углеводородов. Нитрование ацетилена. Нитрозирование алифатических, ароматических и алициклических соединений.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 8. Процессы конденсации.	2	Процессы конденсации. Общая характеристика процессов конденсации.	Общая характеристика процессов конденсации. Конденсация альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями. Производство дифенилолпропана.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 8. Процессы конденсации.	2	Процессы конденсации. Синтез и реакция Принса.	Синтез и реакция Принса. Получение изопрена. Технология двухстадийного синтеза. Одностадийный синтез изопрена.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 8. Процессы конденсации	2	Процессы конденсации. Конденсация альдегидов и кетонов с азотосодержащими основаниями.	Конденсация альдегидов и кетонов с азотосодержащими основаниями. Получение капролактама. Бекмановская перегруппировка оксимов в лактамы. Другие методы синтеза лактамов.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4
	Тема 8. Процессы конденсации.	2	Процессы конденсации. Альдольная конденсация.	Альдольная конденсация. Продукты конденсации альдегидов, кетонов. Реакции карбонильных соединений с алифатическими нитросоединениями, цианистым водородом и ацетиленом.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4

6. Практические (семинарские) занятия

Учебным планом по направлению подготовки 180301 (240100.62) – «**Химическая технология»** проведение практических занятий по дисциплине ***«*Технология органического синтеза*»*** не предусмотрено**.**

7. Содержание лабораторных занятий дисциплины «Технология органического синтеза»

7.1 Режим проведения лабораторных занятий — 18 недель, занятия проводятся 1 раз в неделю по 8 часов.

Конкретное содержание лабораторных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 — Содержание лабораторных занятий по дисциплине «*Технология органического синтеза*».

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практической работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 3. Процессы ацилирования и этерификации..	24	Реакции этерификации	Получение бутилацетата. Определение физико-химических показателей. Расчеты. Построение технологической схемы. Сдача отчета.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4,
2	Тема 1. Процессы галогенирования	24	Галогенирование кислород и азотсодержащих соединений.	Получение бромистого бутила. Определение физико-химических показателей. Расчеты. Построение технологической схемы. Сдача отчета.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4,
3	Тема 1. Процессы галогенирования	16	Галогенирование кислород и азотсодержащих соединений.	Получение бромистого этила. Определение физико-химических показателей. Расчеты. Построение технологической схемы. Сдача отчета.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4,
4	Тема 7. Нитрование и нитрозирование.	62	Нитрование ароматических соединений.	Получение нитробензола. Восстановление нитробензола в анилин. Получение диэтиланилина. Определение физико-химических показателей. Расчеты. Построение технологической схемы. Сдача отчета.	ОПК-3,ПК-1 ПК-4,

7.2 Студенты могут проходить лабораторные занятия в филиале кафедры при ЦЛО и заводах «Этилен» и «Оргпродукты» ОАО «Казаньоргсинтез».

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

Содержание занятий	Трудоемкость в часах	Формируемые компетенции
1.Основные правила и требования техники безопасности на рабочем месте, промышленная санитария и пожаробезопасность	16	ОПК-3,ПК-1 ПК-4,
2. Изучение технологии и правил эксплуатации установок по производству оксида этилена, гликолей и текстильно-вспомогательных материалов; установок пиролиза, очистки, осушки и разделения пирогаза..	24	ОПК-3,ПК-1 ПК-4,
3.Техническая характеристика сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции. Аналитический контроль. Физико-химические методы анализа.	24	ОПК-3,ПК-1 ПК-4,
4. Теоретические основы хроматографии, устройство, принцип работы хроматографа. Хроматографический анализ сырья, полупродуктов и продуктов заводов «Оргпродукты» и «Этилен»	24	ОПК-3,ПК-1 ПК-4,
5. Выполнение комплекса работ по анализу качества одного из продуктов, начиная от отбора проб и полного анализа в соответствии с ГОСТ составлением сертификата качества продукта. . Написание отчета по лабораторному практикуму и зачет	24 14	ОПК-3,ПК-1 ПК-4,
Итого:	126	

8. Самостоятельная работа бакалавра

Содержание самостоятельной работы бакалавра приведено в таблице 3.

Таблица 3. – Планируемое содержание самостоятельной работы бакалавра при изучении дисциплины ***«*Технология органического синтеза*»***

Темы, выносимые на самостоятельную работу	**Часы**	**Форма СРС**	**Формируемые компетенции**
Тема 1. Процессы галогенирования.	35	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам и сдача коллоквиума	ОПК-3,ПК-1 ПК-4,
Тема 2. Процессы гидролиза, гидратация и дегидратация.	15	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, сдача коллоквиума	ОПК-3,ПК-1 ПК-4,
Тема 3. Процессы ацилирования и этерификации.	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам и сдача коллоквиума	ОПК-3,ПК-1 ПК-4,
Тема 4. Некоторые производные угольной кислоты. Карбонаты и эфиры кислот фосфора.	7	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, сдача коллоквиума	ОПК-3,ПК-1 ПК-4,
Тема 5. Синтез и превращение азотпроизводных карбоновых кислот.	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, сдача коллоквиума	ОПК-3,ПК-1 ПК-4,
Тема 6. Процессы сульфатирования, сульфирования, сульфохлорирования и сульфоокисления.	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, сдача коллоквиума	ОПК-3,ПК-1 ПК-4,
Тема 7. Нитрование и нитрозирование.	7	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам и сдача коллоквиума	ОПК-3,ПК-1 ПК-4,
Тема 8. Процессы конденсации. Общая характеристика процессов конденсации.	20	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, сдача коллоквиума	ОПК-3,ПК-1 ПК-4,
Курсовой проект	108	Подготовка и защита курсового проекта	ОПК-3,ПК-1 ПК-4,
Итого:	207		

8.1. Курсовой проект

Учебным планом по направлению подготовки 240100 – «**Химическая технология»** предусмотрено выполнение студентами курсового проекта по дисциплине **«Технология органического синтеза»**

Цель выполнения студентами курсового проекта по дисциплине - закрепление, углубление, обобщение и применение полученных во время обучения теоретических знаний и самостоятельном творческом решение конкретных технологических задач по профилю специальности.

Курсовой проект выполняется студентом индивидуально по теме в зависимости от места прохождения практики в соответствии с договорами «КГТУ-Предприятие» об организации производственной практики в соответствии с направлением подготовки 18.03.01 (240100.62).

Список тем курсового проекта по дисциплине **«Технология органического синтеза»** ежегодно утверждается на заседании кафедры технологии основного органического и нефтехимического синтеза.

Основные источники информации при выполнении курсового проекта - учебники, периодические издания, технологические регламенты производств, методические пособия и указания.

Выполнение курсового проекта завершается оформлением студентом письменного отчета – «Расчетно-пояснительная записка и чертежи» по установленной в вузе форме с последующей защитой результатов работы перед комиссией из трех преподавателей.

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности бакалавра в рамках дисциплины *«***Технология органического синтеза***»* используется рейтинговая системаоценки знаний обучающихся на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечение качества учебного процесса». Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

Максимальный рейтинг бакалавра по дисциплине в семестре равен 100 баллам и определяется как сумма баллов за текущую работу бакалавра в течение семестра (максимальное значение которого равно 60 баллам и минимальное значение, необходимое для получения допуска к экзамену – 36 баллам) и балла, полученного бакалавром при сдаче экзамена, максимальное значение которого равняется 40 баллам (таблица 4).

Таблица 4- Данные по рейтингу за текущую работу в течение семестра

Оценочные средства	Интервал баллов рейтинга	Оценка
Коллоквиум №1	$0 < R < 12$ $12 \le R \le 14$ $14 \le R \le 18$ $18 \le R \le 20$	Неуд. Удовл. Хор. Отл.
Коллоквиум № 2	$0 < R < 12$ $12 \le R \le 14$ $14 \le R \le 18$ $18 \le R \le 20$	Неуд. Удовл. Хор. Отл.
Лабораторная работа. Отчет	$0 < R < 12$ $12 \le R \le 14$ $14 \le R \le 18$ $18 \le R \le 20$	Неуд. Удовл. Хор. Отл
Курсовой проект	$0 < R < 60$ $60 \le R \le 73$ $73 \le R \le 87$ $87 \le R \le 100$	Неуд. Удовл. Хор. Отл

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Технология органического синтеза»

10.1.а Основная литература для набора студентов 2015, 2016 г.г:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Альянс, 2013.- 592 с	200 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Химия и технология органических веществ Ч.2: Учебное пособие / Нуртдинов С.Х. Султанова Р.Б. Фахрутдинова Р.А. Багаутдинова Д.Б.; Казан. гос. технол. ун-т. –Казань: КГТУ, 2010. – 164с	111экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Химия и технология органических веществ Ч.1: Учебное пособие / Нуртдинов С.Х. Султанова Р.Б. Рахматуллин Р.Р. Казан. гос. технол. ун-т. –Казань: КГТУ, 2006. – 140с.	237 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Цепные реакции в промышленности органического синтеза: Учебное пособие / Нуртдинов С.Х. Султанова Р.Б. Фахрутдинова Р.А. Кудряшов В.Н. – Казан. гос. технол. ун-т. Казань, 2006 – 120 с.	245 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Москвичев Ю.А., Фельдблюм В.Ш. Продукты органического синтеза и их применение. – Санкт-Петербург: Проспект науки, 2009. – 376 с.	58 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2.а Дополнительная литература для набора студентов 2015, 2016 г.г:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза : учебное пособие /С.В.Бухаров, Г.Н.Нугуманова; М-во образ.и науки России, Казан.Нац.Исслед.технол.ун-т.- Казань:Изд-во КНИТУ, 2013.-268с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Дипломное проектирование по специальности 240401: Учебное пособие/ Ф.Р.Гариева, А.А.Караванов, Р.Р.Мусин, В.И.Гаврилов, - Казань: изд-во Казан. гос. технол. Ун-та, 2009.- 122с.	65 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. 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
4. 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

5. Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки. [Электронный ресурс] : учеб. / В.М. Потехин, В.В. Потехин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 896 с.	ЭБС «Лань» – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/:53687 доступ после регистрации с ip-адресов КНИТУ

10.1. б. Основная литература для набора студентов 2017, 2018 г:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Альянс, 2013.- 592 с	200 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Химия и технология органических веществ Ч.2: Учебное пособие / Нуртдинов С.Х. Султанова Р.Б. Фахрутдинова Р.А. Багаутдинова Д.Б.; Казан. гос. технол. ун-т. –Казань: КГТУ, 2010. – 164с	111экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0903-6-Nurtdinov-HTOV2.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
3. Технология основного органического и нефтехимического синтеза: учебное пособие в 3-х ч. Ч.3 / Султанова Р.Б., Рахматуллин Р.Р., Бабаев В.М., В.Ф. Николаев Казань. Изд-во КНИТУ, 2017. – 128 с	66 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Sultanova-teknologiya_osnovnogo_organ_i_neorganich_sinteza_Ch_3.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

10.2.б Дополнительная литература для набора студентов 2017, 2018 г.

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза : учебное пособие /С.В.Бухаров, Г.Н.Нугуманова; М-во образ.и науки России, Казан.Нац. Исслед.технол.ун-т.-Казань : Изд-во КНИТУ, 2013.-268с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/bukharov-khimiya.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
2. Дипломное проектирование по специальности 240401: Учебное пособие/ Ф.Р.Гариева, А.А.Караванов, Р.Р.Мусин, В.И.Гаврилов, -Казань: изд-во Казан. гос. технол. Ун-та, 2009.- 122с.	65 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. 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://ft.kstu.ru/ft/Sultanova-teknologiya_osnovnogo_org_i_neft_sinteza_1.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

4. 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://ft.kstu.ru/ft/Rakhmatullin-teknologiya_osnovnogo_2.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
5. Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки. [Электронный ресурс] : учеб. / В.М. Потехин, В.В. Потехин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 896 с.	ЭБС «Лань» – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/:53687 доступ после регистрации с ip-адресов КНИТУ
6. Москвичев Ю.А., Фельдблюм В.Ш. Продукты органического синтеза и их применение. – Санкт-Петербург: Проспект науки, 2009. – 376 с.	58 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Потехин, В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 568 с.	Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/96863 доступ после регистрации с ip-адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технология органических веществ» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:http://elibrary.ru

ЭБС «Юрайт» – Режим доступа:http://www.biblio-online.ru

ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа:http://www.iprbookshop.ru

ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа:www.knigafund.ru

Электронный каталог УНИЦ – http:// ruslan.kstu.ru

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

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «**«Технология органического синтеза»**» на лекциях используются проектор, экран, комплект электронных презентаций/слайдов.

При изучении дисциплины ***«*Технология органического синтеза*»*** лабораторные занятия проводятся в ЦЛО ОАО «Казаньоргсинтез», (или в лаборатории кафедры ТООНС). Лаборатории ОАО «Казаньоргсинтез» оснащены современными приборами для изучения физико-химических свойств продуктов: Хроматограф Кристал-2000, Хроматограф Кристал-5000, Хроматограф ЛХМ-8-НД, Хроматограф-Хромас, Хроматомасспектрометр фирмы Аджилен, потенциометры. Бакалавры обеспечиваются технологическим регламентом получения продукции, образцами нормативных документов, сертификатов на продукцию и методическими указаниями по оформлению отчетов.

Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории кафедры ТООНС с использованием специального оборудования.

13. Образовательные технологии

При изучении дисциплины ***«*Технология органического синтеза»** используются такие организационные формы образовательных технологий как лекции и лабораторные занятия. Во время лекций и занятий проводится объяснение, демонстрация иллюстративного материала, презентации. При выполнении самостоятельной работы проводится работа с электронными библиотеками.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, равен 80 часам.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.В.ОД.14 «Технология органического синтеза»
(наименование дисциплины)

По направлению 18.03.01 «Химическая технология»

для профиля/программы/специализации/направленности «Химическая технология органических веществ»
для набора обучающихся 2019 года
пересмотрена на заседании кафедры _ТООНС

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №_12__ от _02.07.19__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ-чика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальникаУМЦ Китаева Л.А.
		Нет/есть*	Нет/есть**			

* Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы
- elibrary.ru

Внесены дополнения в пункт Материально- техническое обеспечение дисциплины (модуля):

В учебном процессе используется лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение:

- MS Office 2007 Russian