

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 » 10 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине БЗ.В.ДВ.8.1 «Прикладная химия»

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Профиль подготовки Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная (заочная)
Институт, факультет ИНХН, ФННХ
Кафедра-разработчик рабочей программы Химической технологии переработки нефти и газа (ХТПНГ)
Курс, семестр 4 курс, 8 семестр (4 курс, 8 семестр; 5 курс, 9 семестр)

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18 (6)	0,5(0,17)
Практические занятия	9 (4)	0,25 (0,11)
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	45 (58)	1,25 (1,61)
Форма аттестации - зачет	(4)	(0,11)
Всего	72	2

Казань, 2017 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»

по профилю подготовки Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, на основании учебного плана, утвержденного 03.10.2016г.

протокол № 8 ; 06.02.2017г. протокол № 1

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Рабочая программа переработана для студентов приема 2014, 2015, 2016, 2017 года.

Разработчик программы:

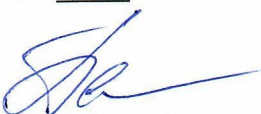
Доцент каф.ХТПНГ
(должность)


(подпись)

Котова Н.В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТПНГ, протокол от 16 октября 2017 г. № 4

Зав. кафедрой


(подпись)

Н.Ю.Башкирцева
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФННХ, реализующего подготовку образовательной программы от 26.10 2017 г. № 3

Председатель комиссии, профессор



Н.Ю. Башкирцева

Начальник УМЦ


(подпись)

Л.А. Китаева
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Прикладная химия» являются:

- а) знакомство с основными источниками сырья и продуктами промышленности органического и нефтехимического синтеза;
- б) изучение химических, теоретических основ и технологии производства важнейших продуктов нефтехимического синтеза

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладная химия» относится к вариативной части блока дисциплин, к дисциплинам по выбору ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической; экспериментально-исследовательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Прикладная химия» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Неорганическая химия,

Органическая химия,

Химия нефти и газа,

Технология переработки нефти и газа,

в объёме, предусмотренным учебным планом образовательной программы.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Прикладная химия», могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной практики и при выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для из-

мерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

ПК-18 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные сырьевые источники и продукты промышленности органического и нефтехимического синтеза;

б) характеристики и назначение сырья и продуктов промышленности основного органического и нефтехимического синтеза

в) основные теоретические и инженерные основы процессов нефтехимического синтеза;

г) основные технологические схемы производств органического и нефтехимического синтеза;

д) основные сведения по технике безопасности в производствах органического и нефтехимического синтеза

2) Уметь:

а) выбирать сырье для получения заданного продукта;

б) составлять химические реакции, лежащие в основе процесса получения заданного продукта;

б) выбирать технологические схемы для получения заданного продукта.

3) Владеть:

а) знаниями об аппаратном оформлении технологических схем производств органического и нефтехимического синтеза;

в) владеть знаниями о механизмах основных реакций, протекающих в нефтехимических процессах.

4. Структура и содержание дисциплины «Прикладная химия».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежу- точной атте- стации по разделам
				Лекция	Семинар (Практи- ческое занятие)	Лабораторные рабо- ты	СРС	
1	Тема 1. Сырьевая база промышленности переработки органических веществ.	8	1	1			3	Контрольная работа, дис- куссия
2	Тема 2. Парафины и нафтенны. Источники и методы выделения. Технологические схемы процессов. Технические свойства и применение.	8	1	1	1		3	Контрольная работа, дис- куссия
3	Тема 3. Олефины. Методы получения и выделение олефинов.	8	2	2	1		3	Контрольная работа, дис- куссия
4	Тема 4. Ароматические углеводороды. Источники ароматического сырья. Ароматизация нефтепродуктов. Основы химии и технологии риформинга. Свойства и применение ароматических углеводородов	8	3	2 (1)	1 (1)		3	Контрольная работа, дис- куссия
5	Тема 5. Ацетилен. Технические свойства и применение. Технологии производства ацетилена.		4	2	1		3	Контрольная работа, дис- куссия
6	Тема 6. Оксид углерод и		5	2 (1)	1 (1)		3	Контрольная

	синтез-газ. Свойства. Применение. Сырье и методы и технологии получения.						работа, дис- куссия
7	Тема 7. Процессы гидрирования и дегидрирования. Физико-химические основы процессов гидрирования, дегидрирования. Химия и технология процессов гидрирования и дегидрирования. Технологии получения основных продуктов (Стирол и его гомологи, формальдегид). Алкилирование. Алкилирующие агенты и катализаторы. Механизм процесса. Получаемые продукты.	6	1	1		3	Контрольная работа, дис- куссия
8	Тема 8. Процессы окисления. Общая характеристика реакции окисления. Окисление парафинов и нафтен. Технологии производства кислот. Окисление ароматических углеводородов. Механизм, катализаторы. Производство фенола и ацетона.	7	1	1		3	Контрольная работа, дис- куссия
9	Тема 9. Пиролиз углеводородного сырья сырья. Сырьевая база производства низших олефинов. Химизм и механизм процесса пиролиза. Влияние различных параметров на процесс пиролиза.	8	3 (2)			3	Контрольная работа, дис- куссия
	Тема 10. Виды пиролиза. Технологическое оформление процесса пиролиза. Аппаратурное оформление процесса пиролиза.	9	3 (2)	2 (2)		3	Контрольная работа, дис- куссия

	Крупнейшие нефтехимические компаний (реферат). Для заочной формы обучения – контрольное задание						15 (28)	Реферат (контрольное задание)
	ИТОГО:			18 (6)	9 (4)		45 (58)	Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Сырьевая база промышленности органических веществ.	1	Исторический обзор развития промышленности химических веществ. Органический синтез и его значение в нефтехимии. Сырьевая база нефтехимических производств.	Химическая и нефтехимическая промышленность. Направления и перспективы развития нефтехимического синтеза. Сырьевые источники. Твердое топливо (каменный уголь, сланцы, торф) и возможные варианты его использования в качестве сырья. Коксохимическая промышленность. Нефть. Природные и попутные газы. Роль нефти в производстве органических веществ. Основные продукты. Области их применения.	ПК-1, ПК-4, ПК-18
2	Тема 2. Парафины и нафтенны.	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.	ПК-1, ПК-4, ПК-18
3	Тема 3. Олефины. Методы получения и выделения олефинов.	2	Олефины. Методы получения низших олефинов. Методы получения высших олефинов.	Радикально-цепной механизм. Первичные реакции (деструкция, дегидрирование). Вторичные реакции (гидрирование, конденсация, образование ароматических углеводородов).	ПК-1, ПК-4, ПК-18

				Технология процесса пиролиза. Выделение олефинов из газов пиролиза, их очистка. Олигомеризация и диспропорционирование. Реакция Циглера. Реакция Циглера-Натта	
4	Тема 4. Ароматические углеводороды.	2 (1)	Ароматические углеводороды. Источники ароматического сырья. Свойства, применение.	Ароматизация нефтепродуктов. Основы химии и технологии риформинга. Свойства и применение ароматических углеводородов.	ПК-1, ПК-4, ПК-18
5	Тема 5. Ацетилен.	2	Ацетилен. Технические свойства, применение, получение	Производство ацетилена из карбида кальция и очистка его. Получение ацетилена высокотемпературным пиролизом углеводородов. Окислительный пиролиз. Выделение и очистка ацетилена	ПК-1, ПК-4, ПК-18
6	Тема 6. Оксид углерод и синтез-газ.	2 (1)	Оксид углерод и синтез-газ. Сырье. Технические свойства, применение, получение.	Каталитическая конверсия углеводородов. Газификация твердых топлив. Окислительная конверсия углеводородов. Высокотемпературная конверсия углеводородов. Направления использования синтез-газа. Синтезы на основе оксида углерода и водорода. Технологическая схема получения метилового спирта. Оксосинтез.	ПК-1, ПК-4, ПК-18
7	Тема 7. Процессы гидрирования и дегидрирования. Алкилирование.	1	Физико-химические основы процессов гидрирования, дегидрирования. Химия и технология процессов гидрирования и дегидрирования. Технологии получения основных продуктов. Дегидрирование углеводородов, спиртов.	Термодинамика, катализаторы, механизм реакций. Гидрирование углеводородов. Гидрирование кислородсодержащих соединений. Гидрирование алифатических альдегидов и кетонов. Гидрирование алифатических карбоновых кислот и	ПК-1, ПК-4, ПК-18

			Алкилирование по атому углерода. Алкилирование по атому азота. Алкилирование по атому серы. Механизм процесса. Получаемые продукты.	их эфиров. 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.	
8	Тема 8. Процессы окисления. Окисление парафинов и нафтенов Окисление ароматических углеводородов.	1	Процессы окисления. Общая характеристика реакции окисления. Окисление нафтенов. Окисление ароматических углеводородов.	Окисление парафинов. Окисление низших парафинов. Окисление парафинов в спирты. Окисление парафинов в карбоновые кислоты. Технология окисления циклогексана в смесь анола и анона. Производство дикарбоновых кислот. Адипиновая кислота. Двухстадийный и одностадийный методы производства адипиновой кислоты Механизм, катализаторы, получение гидропероксидов. Производство фенола и ацетона	ПК-1, ПК-4, ПК-18
9	Тема 9. Пиролиз углеводородного сырья сырья. Сырьевая база производства низших олефинов. Химизм и механизм процесса пиролиза. Влияние различных па-	3 (2)	Этапы развития процесса пиролиза. Сырье пиролиза. Химизм и механизм процесса пиролиза. Параметры процесса пиролиза. Способы снижения коксообразования и коксоотложения	История развития процесса в мире в мире. История процесса в России. Усовершенствования технологии. Сравнение установок пиролиза по мощностям и температурам. Сырье для пиролиза. Оценка сырья. Этиленовые производства, работающие на разном сырье. Продукты процесса пиролиза. Химизм и механизм процесса пиролиза. Влияние параметров пиролиза на жесткость процес-	ПК-1, ПК-4, ПК-18

	раметров на процесс пиролиза.			са. Показатели жесткости (интенсивности) переработки сырья. Параметры, влияющие на селективность пиролиза. Влияние различных факторов на коксообразование и коксоотложение при пиролизе углеводородного сырья. Способы снижения коксообразования и коксоотложения	
10	Тема 10. Виды пиролиза. Технологическое оформление процесса пиролиза. Аппаратурное оформление процесса пиролиза.	3 (2)	Пиролиз в присутствии катализаторов. Пиролиз углеводородного сырья в расплавленных средах. Высокотемпературный пиролиз. Технологическое оформление процесса пиролиза. Аппаратурное оформление процесса пиролиза	Пиролиз в присутствии гетерогенных катализаторов. Пиролиз в присутствии гомогенных инициаторов. Пиролиз в расплавленных средах. Высокотемпературный пиролиз с газообразным теплоносителем. Термоконтактные процессы пиролиза. Компримирование и первичная обработка пирогаза. Технологическая схема компримирования и первичной обработки пирогаза. Фракционирование пирогаза. Очистка этилена. Продукты пиролиза и их применение.	ПК-1, ПК-4, ПК-18
	ИТОГО:	18 (6)			

6. Содержание практических занятий

Целью практических занятий является формирование готовности студентов определять направления протекания химических процессов переработки углеводородного сырья, изучение химических, теоретических основ и технологии производства важнейших продуктов нефтехимического синтеза

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 2. Парафины и нафтенны.	1	Изомеризация парафинов	Химическая реакция. Основные и побочные реакции. Механизм реакции. Условия протекания реакции. Назначение процесса	ПК-1. ПК-4, ПК-18
2	Тема 3. Олефины. Методы получения и выделение олефинов.	1	Теоретические основы процессов крекинга и пиролиза.	Термодинамическая стабильность углеводородов. Химические реакции, протекающие при термическом крекинге и пиролизе. Выход и состав продуктов термического разложения углеводородов.	ПК-1. ПК-4, ПК-18
3	Тема 4. Ароматические углеводороды.	1 (1)	Выделение и концентрирование ароматических углеводородов.	Методы выделения и очистки. Технологическая схема экстракционного выделения ароматических углеводородов. Сравнение методов получения ароматических углеводородов.	ПК-1. ПК-4, ПК-18
4	Тема 5. Ацетилен.	1	Методы пиролиза углеводородов в ацетилен.	Регенеративный пиролиз. Электрокрекинг. Гомогенный пиролиз. Окислительный пиролиз. Механизм окислительного пиролиза. Условия протекания окислительного пиролиза. Сравнение методов получения ацетилена.	ПК-1. ПК-4, ПК-18
5	Тема 6. Оксид углерод и синтез-газ.	1 (1)	Каталитическая конверсия углеводородов. Газификация твердых топлив. Окислительная конверсия углеводородов. Высо-	Химизм и термодинамика процессов. Условия протекания процессов.	ПК-1. ПК-4, ПК-18

			котемпературная конверсия углеводородов.		
6	Тема 7. Процессы гидрирования и дегидрирования. Алкилирование. Процессы окисления. Окисление парафинов и нафтенков.	1	Теоретические основы процессов гидрирования и дегидрирования. Характеристика процессов алкилирования. Характеристика процессов окисления	Катализаторы, механизм и кинетика реакций гидрирования и дегидрирования. Классификация реакций алкилирования. Алкилирующие агенты и катализаторы. Энергетическая характеристика основных реакций алкилирования. Классификация реакций окисления. Окислительные агенты и техника безопасности в процессах окисления. Радикально-цепное окисление. Механизм образования продуктов окисления.	ПК-1. ПК-4, ПК-18
7	Тема 9. Пиролиз углеводородного сырья сырья. Сырьевая база производства низших олефинов. Химизм и механизм процесса пиролиза. Влияние различных параметров на процесс пиролиза.	3 (2)	Химизм и механизм процесса пиролиза.	Реакции протекающие в реакторах пиролиза: реакции замещения, присоединения, распада, изомеризации, рекомбинации, диспропорционирования. Реакции алканов. Реакции олефинов и бутадиена-1,3. Механизм образования жидких продуктов и кокса.	ПК-1. ПК-4, ПК-18
8	Тема 10. Технологическое оформление процесса пиролиза. Аппаратурное оформление процесса пиролиза.	3 (2)	Технологическое оформление процесса пиролиза. Аппаратурное оформление процесса пиролиза.	Блок-схема производства этилена из бензина. Принципиальная технологическая схема установки пиролиза бензина. Трубчатые печи. Закально-испарительные аппараты (ЗИА).	ПК-1. ПК-4, ПК-18
	Итого	9 (4)			

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Тема 1. Сырьевая база промышленности органических веществ.	3 (3)	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе	ПК-1. ПК-4, ПК-18
Тема 2. Парафины и нафтенны.	3 (3)	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе	ПК-1. ПК-4, ПК-18
Тема 3. Олефины. Методы получения и выделение олефинов.	3 (3)	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе	ПК-1. ПК-4, ПК-18
Тема 4. Ароматические углеводороды.	3 (3)	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе	ПК-1. ПК-4, ПК-18
Тема 5. Ацетилен.	3 (3)	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе	ПК-1. ПК-4, ПК-18
Тема 6. Оксид углерод и синтез-газ.	3 (3)	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе	ПК-1. ПК-4, ПК-18
Тема 7. Процессы гидрирования и дегидрирования. Алкилирование.	3 (3)	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе	ПК-1. ПК-4, ПК-18
Тема 8. Процессы окисления. Окисление парафинов и нафтеннов. Окисление ароматических углеводородов.	3 (3)	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе	ПК-1. ПК-4, ПК-18
Тема 9. Пиролиз углеводородного сырья сырья. Сырьевая база производства низших олефинов. Химизм и механизм процесса пиролиза. Влияние различных параметров на процесс пиролиза.	3 (3)	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе	ПК-1. ПК-4, ПК-18

Тема 10. Виды пиролиза. Технологическое оформление процесса пиролиза. Аппаратурное оформление процесса пиролиза.	3 (3)	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе	ПК-1. ПК-4, ПК-18
Реферат для очной формы «Крупнейшие нефтехимические компаний» Для заочной формы обучения – контрольная работа	15 (28)	Подготовка реферата и презентации на заданные темы.	ПК-1. ПК-4, ПК-18
Итого	45 (58)		

В рамках самостоятельной работы студента помимо изучения лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовки к практическим занятиям и контрольным работам, предусмотрено выполнение реферата. Подготовка реферата заключается в подготовке обзора крупнейших нефтехимических компаний (ПАО, вертикально-интегрированные компании и т.д.) по следующей структуре:

1. Историческая справка предприятия
2. Стратегические цели, приоритетные задачи компании
3. Структура управления компании
4. География предприятий
5. Описание каждого предприятия, входящего в группу компаний с указанием:
 - специфики предприятия
 - сырьевая база предприятия
 - ассортимент продукции
 - технологии, применяемые на предприятии
 - рынок сбыта продукции
6. Политика компании: ресурсосбережение, импортозамещение, экологичность и способы их достижения.

Выполненная работа представляется в виде реферата и презентации

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение контрольного задания в межсессионный период.

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Прикладная химия» используется рейтинговая система на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса». 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.

Для очной формы обучения при изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение 4 контрольных работ (по 20 баллов за каждую работу) и 1 проектного задания (10 баллов). За работу на лекционных и практических занятиях, а именно за активное участие в дискуссионных обсуждениях студент может заработать максимальное количество баллов – 10. Таким образом, максимальное количество баллов, набранное за семестр – 100, минимальное количество баллов – 60.

Для очной формы обучения

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Контрольная работа	4	56	80
Участие в дискуссиях		2	10
Реферат	1	2	10
Итого:		60	100

Для заочной формы обучения при изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение 1 контрольной работы в межсессионный период (по 60 баллов за каждую работу), подготовка презентации (10 баллов), доклад подготовленной презентации и ответы на вопросы аудитории (20 баллов).. За работу на лекционных и практических занятиях, а именно за активное участие в дискуссионных обсуждениях студент может заработать максимальное количество баллов – 10. Таким образом, максимальное количество баллов, набранное за семестр – 100, минимальное количество баллов – 60.

Для заочной формы обучения

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Контрольная работа	1	52	60
Презентация	1	2	10
Доклад подготовленной презентации и ответы на вопросы аудитории	1	4	20
Участие в дискуссиях		2	10
Итого:		60	100

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Прикладная химия» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Основные источники информации	Количество 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.-589с.	200 экз. в УНИЦ КНИТУ
2	Нуртдинов С.Х. 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
3	Химия и технология органических веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч.2 / С.Х. Нуртдинов [и др.] ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2010 .— 164 с. : ил.	Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0903-6-Nurtdinov-НТОВ2.pdf Доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
4	Технология основного органического и нефтехимического синтеза [Электронный ресурс] : учеб. пособие : в 3 ч. Ч.2 / Казанский нац. исслед. технол. ун-т ; Р.Р. Рахматуллин [и др.] .— Казань : КНИТУ, 2014 .— 148 с.	69 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: http://ft.kstu.ru/ft/Rakhmatullin-tekhnologiya_osnovnogo_2.pdf Доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
5	Технология основного органического и нефтехимического синтеза [Учебники] : учеб. пособие. Ч.3 / Р.Б. Султанова [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2017 .— 124, [3] с. : ил. — Авт. указ. на обороте тит.л. — Библиогр.: с.126.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: http://ft.kstu.ru/ft/Sultanova-tekhnologiya_osnovnogo_org_i_neft_sin teza_1.pdf Доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
6	Пиролиз углеводородного сырья [Учебники] : учеб. пособие / Н.Л.	110 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронный каталог УНИЦ КНИТУ

	Солодова, А.И. Абдуллин ; Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2008 .— 240 с.	– Режим доступа: http://ft.kstu.ru /ft/978-5-7882-XXX-Solodowa_piroliz.pdf Доступ из любой точки интернет после регистрации 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	Кочнев А.М. Химия высокомолекулярных соединений: текст лекций/ А.М. Кочнев, Р.Р. Спиридонова, С.С.Галиакберов / Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 357с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
2	Потехин В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: учебник для вузов /Потехин В.М., Потехин В.В. М. / Химиздат, 2007. - 944 с	2 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА" – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081475.html Доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
3	Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] : учебник / В.М. Потехин, В.В. Потехин .— 2-е изд., испр. и доп. — СПб. : Лань, 2014 .— 896 с. : ил	ЭБС «Лань» - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/53687 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4	Пиролиз углеводородного сырья в трубчатых печах [Методические пособия] : учеб.-метод. пособие / С.Х. Нуртдинов [и др.] ; Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2004 .— 79 с. : табл. — Библиогр.: с.77-78 (18 назв.).	50 экз. в УНИЦ КНИТУ

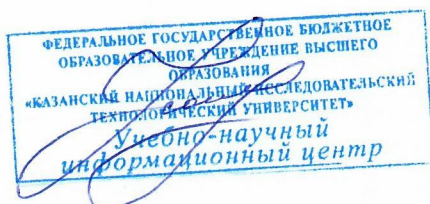
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Прикладная химия» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

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 «КнигаФонд» – Режим доступа:www.knigafund.ru
6. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа:<https://kstu.bibliotech.ru>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Прикладная химия» на лекциях используется лекционная аудитория (Е-214 – вместимость 4 академические группы, оснащенная проектором, экраном, комплектом электронных презентаций/слайдов, видеофильмов), на практических занятиях – аудитория Е-316а, оснащенная проектором, экраном, комплектом электронных презентаций/слайдов, видеофильмов

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (использование электронного презентационного материала в ходе изложения лекций, использование подходов проблемного обучения в виде создания гипотетических проблемных задач, дискуссии и совместного со студентами поиска решений путем диалогового обмена студентами между собой и преподавателем, использование студентами материалов электронных библиотек и ЭБС для самостоятельного освоения дополнительного к основному лекционного материала) дисциплины «Прикладная химия» согласно учебного плана составляет 6 часов практических занятий (для очной формы обучения), 1 час лекционных занятий (для заочной формы обучения)

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Прикладная химия» для подготовки бакалавров по профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» по направлению 18.03.01 «Химическая технология» пересмотрена на заседании кафедры химической технологии переработки нефти и газа для студентов 2015, 2016, 2017, 2018 годов приема.

№ п/п	Дата переутвер- ждения РП	Наличие изменений	Наличие в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	Протокол заседания № 1 от 3.09.2018	нет	нет			