

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БФ ФГБОУ ВО КНИТУ

Г.М. Рахимова

« 24 » *Май* 2019 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.7.1 Реакционная способность химических соединений

Направление подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль (специализация) подготовки Химическая технология природных  
энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения заочная

Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО КНИТУ

Кафедра-разработчик рабочей программы ХТОМ

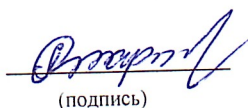
Курс, семестр 3 курс, 5 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,17
Лабораторные занятия	6	0,17
Самостоятельная работа	92	2,55
Форма аттестации	Зачет	0,11
Всего	108	3

Бугульма, 2019 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 природных энергоносителей и углеродных материалов», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

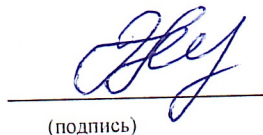
Разработчик программы:  
Доцент кафедры ХТОМ  
(должность)

  
(подпись)

М.И. Старшов  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТОМ,  
протокол от 22.05. 2019 г. № 10

Зав. кафедрой ХТОМ

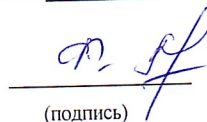
  
(подпись)

Э.М. Хасаншина  
(Ф.И.О.)

## СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего  
подготовку образовательной программы от 22.05. 2019 г. № 10

Председатель комиссии, доцент

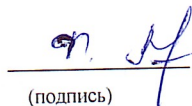
  
(подпись)

Ф.К. Ахмедзянова  
(Ф.И.О.)

## УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, к которому относится  
кафедра-разработчик РП от 22.05. 2019 г. № 10

Председатель комиссии, доцент

  
(подпись)

Ф.К. Ахмедзянова  
(Ф.И.О.)

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Реакционная способность химических соединений» являются:

а) формирование у студентов целостной картины влияния различных электронных и стерических факторов на реакционную способность химических веществ в различных превращениях (ионных, ион-радикальных, радикальных, молекулярных реакциях);

б) целенаправленное использование полученных знаний в разработке технологий промышленного органического синтеза, нефтехимии, синтетических каучуков, переработки полимерных материалов.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Реакционная способность химических соединений относится к вариативной части дисциплинам по выбору образовательной программы и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Реакционная способность химических соединений бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.Б.10 *Общая и неорганическая химия*

б) Б1.Б.11 *Органическая химия*

в) Б1.Б.12 *Физическая химия*

Дисциплина Реакционная способность химических соединений является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Б1.В.ДВ.8.1 *Прикладная химия*

б) Б1.В.ДВ.8.2 *Технология глубокой переработки нефти и природных газов*

*Знания, полученные при изучении дисциплины «Реакционная способность химических соединений» могут быть использованы при прохождении учебной практики (практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности), преддипломной практики (в том числе научно-исследовательская работа), выполнении и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.*

***3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:***

1. (ОПК-3) готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;
2. (ПК-16) способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

**1) Знать:**

- а) теоретические представления, описывающие переход системы реагентов в продукты реакций в ходе химических реакций;
- б) количественные параметры, характеризующие реакционную способность соединений в химических реакциях;
- в) методы описания механизмов химических реакций; представления о кулоновских взаимодействиях и их влиянии на реакционную способность, количественное описание этих взаимодействий;
- г) принципы влияния орбитальных донорно-акцепторных

межмолекулярных взаимодействий на реакционную способность, влияние структурных факторов на энергетические орбитальные характеристики органических соединений;

д) причины влияния среды на скорости химических реакций, методы описания этого влияния.

**2) Уметь:**

а) находить оптимальные пути осуществления химических процессов;

б) понимать сущность технологических решений при реализации той или иной схемы превращения.

**3) Владеть:**

а) экспериментальными методами изучения реакционной способности органических соединений.

**4. Структура и содержание дисциплины Реакционная способность химических соединений**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	курс	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам	
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы		СРС
1	Сырьевой аспект в производстве продукции органического синтеза.	2	2			16	Реферат, контрольная работа, лабораторная работа
2	Происхождение твердых топлив. Методы их переработки.	3	1		2	25	Реферат, контрольная работа, лабораторная работа
3	Лесохимическое производство.	3	1		2	25	Реферат, контрольная работа, лабораторная работа
4	Растительные масла и животные жиры.	3	2		2	26	Реферат, контрольная работа, лабораторная работа
Форма аттестации							Зачет

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Сырьевой аспект в производстве продукции органического синтеза.	2	Введение в дисциплину. Количественные критерии реакционной способности.	Понятие о реакционной способности. Кинетические кривые. Скорости химических реакций. Кинетические уравнения. Константы скорости химических реакций. Частные и общие порядки реакций. Дифференциальные и интегральные методы определения порядков реакций. Температурная зависимость констант скоростей химических реакций. Уравнение Аррениуса.	ОПК – 3, ПК – 16

2	Происхождение твердых топлив. Методы их переработки.	1	Электростатические (зарядовые, кулоновские) взаимодействия в переходном состоянии	Кулоновские взаимодействия между реакционными центрами как определяющий фактор, реакцию способность. Распределение электронной плотности в молекулах. Концепция электроотрицательности. Влияние заместителей на величины зарядов на реакционных центрах. Механизмы передачи эффектов заместителей на реакционный центр.	ОПК –3, ПК – 16
3	Лесохимическое производство.	1	Орбитальные донорно-акцепторные межмолекулярные взаимодействия	Недостаточность подхода к интерпретации реакционной способности с позиций зарядовых взаимодействий. Образование новых химических связей как результат орбитальных взаимодействий. Количественная характеристика орбитальных взаимодействий. Метод энергий стабилизации. Приближение граничных орбиталей. Потенциалы ионизации и сродство к электрону молекул	ОПК –3, ПК – 16
4	Растительные масла и животные жиры.	2	Роль среды в элементарном акте химической реакции	Качественные отличия в протекании химических реакций в газовой и жидкой фазах. Сольватация реагентов и переходного состояния. Диффузионные явления, клеточный эффект.	ОПК –3, ПК – 16

**6. Содержание семинарских, практических занятий (не предусмотрено учебным планом)**

**7. Содержание лабораторных занятий**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Сырьевой аспект в производстве продукции	1	Лабораторная работа №1	Константы скорости химических реакций и конверсия	ОПК –3. ПК – 16.

	органического синтеза.			реагентов превращениях	В
2	Происхождение твердых топлив. Методы их переработки.	1	Лабораторная работа №2	Температурная зависимость констант скоростей химических реакций. Энтропии и энтальпии активации.	ОПК –3. ПК – 16.
3	Лесохимическое производство.	2	Лабораторная работа №3	Количественная характеристика электронных эффектов заместителей органических соединениях.	ОПК –3. ПК – 16.
4	Растительные масла и животные жиры.	2	Лабораторная работа №4	Использование уравнений Гаммета и Тафта для понимания механизмов химических реакций и предсказания реакционной способности.	ОПК –3. ПК – 16.

### 8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Математическое описание простых химических реакций. Общие и частные порядки по реагентам. Интегральные и дифференциальные методы определения порядков реакций	16	Конспект.написание реферата. Подготовка к лабораторным работам.	ОПК –3. ПК – 16.
2	Кулоновские взаимодействия между реакционными центрами как фактор, определяющий реакционную способность. Количественные шкалы заместителей. У равнение Гаммета.	25	Конспект.написание реферата. Подготовка к лабораторным работам.	ОПК –3. ПК – 16.
3	Энергии локализации. Процессы катионной, анионной, радикальной локализаций. Постулат Хэммонда.	25	Конспект.написание реферата. Подготовка к лабораторным работам.	ОПК –3. ПК – 16.
4	Влияние растворителей на реакционную способность. Количественные шкалы влияния растворителей на реакционную способность.	26	Конспект.написание реферата. Подготовка к лабораторным работам.	ОПК –3. ПК – 16.

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При изучении дисциплины предусматривается зачет, реферат,



контрольная работа, лабораторная работа. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>4</i>	<i>40</i>	<i>60</i>
<i>Зачет</i>			
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

## **10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **10.1 Основная литература**

При изучении дисциплины «Реакционная способность химических соединений» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Денисов, В.Я. Стереохимия органических соединений : учебное пособие / В.Я. Денисов, Д.Л. Мурышкин, Т.Н. Грищенко. - 2-е изд., испр. и доп. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013. - 228 с.	ЭБС «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=232">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=232</a> 336 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### **10.2 Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
Общая и неорганическая химия: учебное пособие / В.В. Денисов, В.М. Таланов, И.А. Денисова, Т.И. Дрововозова ; под ред. В.В. Денисова, В.М. Таланова. - Ростов-н/Д: Феникс, 2013. - 576 с.	ЭБС «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=271598">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=271598</a> 71598 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

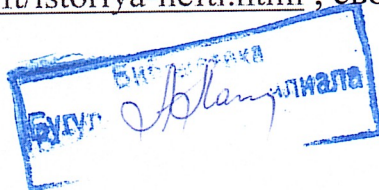
### **10.3 Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «Реакционная способность химических соединений» использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Университетская библиотека online». – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. Журнал «Химик» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://him.1september.ru/view\\_article.php?id=200901601](http://him.1september.ru/view_article.php?id=200901601), свободный.
3. Природные богатства. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oilngases.ru/neft/istoriya-nefti.html>, свободный.

Согласовано:

Библиотекарь



А.Г. Латыпова

### **11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины**

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.**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства; наборы слайдов или кинофильмов; демонстрационные приборы.

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения
1-4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа(К. 106)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя.

	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (К, 215)	- персональный компьютер (1); - доска; - учебные столы, стулья; - стол преподавателя.
	Помещение для самостоятельной работы обучающегося(К, 102)	- персональный компьютер (1); - учебные столы, стулья.
	Комплексная лаборатория анализа нефти и нефтепродуктов (К, 103)	- персональный компьютер (1); - учебные столы, стулья; колбонагреватель, кондуктометр, магнитная мешалка, сушильный шкаф, вискозиметр, весы электронные аналитические, весы электронные лабораторные, столы пристенные химические, электрическая плитка, сейф, водяная баня (модель 4301), колбонагреватель, весы, меры твердости 91( ГОСТ 9031-75), термометр ТУ 25-11.1645-84, набор лабораторной посуды, ареометры, вискозиметры.

### ***13. Образовательные технологии***

1. Лекции. Наряду с традиционными видами лекционных занятий, также используются лекция-визуализация (с использованием различных форм наглядности: презентации по дисциплине, мультимедиа, рисунки, фото, схемы и таблицы); лекция-консультация (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»).

2. Лабораторные занятия. Один из видов самостоятельной практической работы обучающихся, на котором путем проведения экспериментов происходит углубление и закрепление теоретических знаний в интересах профессиональной подготовки.

3. При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям).

## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Реакционная способность химических соединений»

(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры

Химическая технология органических материалов

(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № _____ от _____. ____ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО
		нет	Нет/есть*	