

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

химический факультет

Кафедра Высокомолекулярных соединений и общей химической технологии

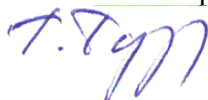
Утверждено  
на заседании кафедры  
Протокол № 8 от «5» июня 2017 г.

Зав. кафедрой



Е.И. Кулиш

Согласовано  
Председатель УМК  
химического факультета



Г.Г. Гарифуллина

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Дисциплина **Современная прикладная химия**

Факультатив  
**программа специалитета**

Специальность  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Специализация  
Высокомолекулярные соединения

Квалификация  
Химик. Преподаватель химии

для приёма 2017 г.

Разработчик (составитель)  
К.х.н., доцент Бабунова М.В.  
уч. степень, уч. звание

Ф И О



подпись

Уфа 2017

Составитель: к.х.н., доцент Базунова М.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры ВМС и ОХТ протокол от «5» июня 2017 г. № 8

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины (обновлены перечень основной и дополнительной литературы и лицензионное программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины, приняты на заседании на заседании кафедры ВМС и ОХТ протокол от «29» мая 2018 г. № 10

Заведующий кафедрой



\_\_\_/Кулиш Е.И./

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	10
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	28
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	18
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
знания	Знать принципы применения современных методов в науке Знать основные современные научные методы	Способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5)	
умения	Уметь: устанавливать взаимосвязь между конкретно решаемой практической профессиональной задачей и применяемыми современными научными методами Уметь: устанавливать необходимость применения определенных научных методов для решения конкретных задач	Способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5)	
Владения (навыки/опыт деятельности)	Владеть основными современными научными методами Владеть принципами эффективного использования имеющимися научными методами	Способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5)	

**2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Современная прикладная химия» относится к факультативам.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 1 семестре.

Цели изучения дисциплины: ознакомление студентов с направлениями развития современной органической химии и химии высокомолекулярных соединений, катализа, супрамолекулярной химии. Задачей данного курса является обеспечение студентами понимания основных проблем современной химической науки, которые связаны с переработкой различных видов сырья. Для достижения цели магистранты должны освоить следующие вопросы: современные представления о строении и реакционной способности органических соединений; современные представления о наиболее важных физико-химических методах исследования органических соединений; основные направления прикладного использования достижений органической химии; примеры эффективного использования

фундаментальных знаний в прикладных целях.; основы гетерогенного и металлокомплексного катализа, современные представления о механизмах каталитических реакций; новые подходы к созданию гетерогенных и гомогенных катализаторов для переработки разных видов сырья; нанотехнологии в гетерогенном катализе; двухфазный катализ; каталитические реакции в ионных жидкостях, перфторированных углеводородах, сверхкритических средах; биомиметика; катализ и зеленая химия; водородные технологии; каталитические способы переработки биомассы; использование микроволнового излучения, ультразвука для проведения реакций с участием углеводородов; супрамолекулярная химия; молекулярное распознавание и процессы самоорганизации; краун-эфиры, каликсарены, циклодекстрины, координационные полимеры; использование достижений супрамолекулярной химии в катализе, аналитической химии, материаловедении; зеленая химия и химия в интересах устойчивого развития; использование подходов зеленой химии в нефтехимии и нефтепереработке.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

Б1.Б.08	Информатика
Б1.Б.09	Физика
Б1.Б.10	Неорганическая химия
Б1.Б.11	Аналитическая химия

**3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

**4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**Код и формулировка компетенции**

**ПК-5** Способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: принципы применения современных методов в науке	Не способен использовать основные научные методы в работе	Уверенно выбирает правильные принципы современных научных методов в решении конкретных задач.
	Знать: основные современные научные методы	Не знает основные современные научные методы	Уверенно и четко способен формулировать основные современные научные методы и применять их в работе
Второй этап (уровень)	Уметь: устанавливать взаимосвязь между конкретно	Не способен к оценке взаимосвязи решаемой задачи и научным методом	Правильно и оценивает взаимосвязь решаемой профессиональной задачи и используемого научного метода.

	решаемой практической профессиональной задачей и применяемыми современными научными методами		
	Уметь: устанавливать необходимость применения определенных научных методов для решения конкретных задач	Стремится применять научные методы но результаты нестабильны Стремится применять научные методы	Применяет тот или иной современный метод в науке к решению поставленной профессиональной задачи. Свободно применяет тот или иной современный метод в науке к решению поставленной профессиональной задачи.
Третий этап (уровень)	Владеть: принципами эффективного использования имеющимися научными методами	Не способен эффективно применять современные научные методы Способен частично применять современные научные методы	Показывает уверенное владение принципами эффективного использования имеющихся современных методов в науке в решении конкретных проблем Показывает уверенное владение принципами эффективного использования имеющихся современных методов в науке в решении конкретных проблем
	Владеть: основными современными научными методами	Не способен владеть основными современными методами в науке Способен владеть частью основных современными методами в науке	Способен использовать современные научные методы. Способен грамотно использовать современные научные методы.

Показатели сформированности компетенции

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

*для зачета*:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
знания	Знать основные современные научные методы Знать принципы применения современных методов в науке	Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5)	Аудиторная работа (допуски к лабораторным работам)
умения	Уметь: устанавливать взаимосвязь между конкретно решаемой практической профессиональной задачей и применяемыми современными научными методами Уметь: устанавливать необходимость применения определенных научных методов для решения конкретных задач	Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5)	Отчёт по лабораторной работе, коллоквиум
Владения (навыки/опыт деятельности)	Владеть основными современными научными методами Владеть принципами эффективного использования имеющимися научными методами	Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом	Отчёт по лабораторной работе



		для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5)	
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**Вопросы для коллоквиумов**  
по дисциплине Современная прикладная химия

**Коллоквиум № 1. «Современные представления о строении и реакционной способности органических соединений»**

1. Типы химических связей в органических соединениях и концепция гибридизации. Гибридные орбитали и их свойства. Причины понижения энергии молекулы при гибридизации. Принцип максимального перекрывания. Минимизация кулоновского отталкивания (на примере молекулы аммиака). Интерпретация молекулярной структуры метана, этана, этилена, ацетилен, бензола и циклопропана на основе концепции гибридизации. Простые ( $\sigma$ -) и кратные ( $\pi$ -) связи. Энергия связей С-Н и С-С (простых и кратных) в молекулах органических соединений. Область корректного применения концепции гибридизации. Неадекватность концепции гибридизации при описании электронной структуры молекул органических соединений. Фотоэлектронная спектроскопия. Энергия ионизации. Молекулярные состояния и молекулярные орбитали. Теорема Коопманса. Фотоэлектронный спектр метана. Многоцентровые молекулярные орбитали метана.
2. Физические свойства молекул органических соединений и граничные орбитали: энергия ионизации, сродство к электрону, абсолютная жесткость по Пирсону, электроотрицательность по Малликену. Типичные величины энергий ионизации и сродства к электрону для основных классов органических соединений. Принцип максимальной жесткости. Электроотрицательность по Полингу и полярная ковалентная связь. Величины полинговской электроотрицательности для элементов-органогенов. Эффективный заряд атома в молекуле. Ковалентный радиус атома в молекуле. Типичные значения ковалентных радиусов атомов для простых и кратных связей. Дипольный момент молекулы. Типичные величины дипольных моментов молекул органических соединений. Связь дипольного момента с симметрией молекулы. Операции симметрии и элементы симметрии. Типичные дипольные моменты полярных ковалентных связей. Поляризуемость химической связи. Индуцированный дипольный момент. Величины поляризуемости некоторых химических связей.
3. Современные представления о реакционной способности органических соединений. Функциональные группы. Химические реакции. Основные характеристики химических реакций. Общая классификация химических реакций. Основные типы реакций в органической химии: замещение, присоединение, отщепление (элиминирование) и перегруппировка (изомеризация). Основные типы реагентов в органической химии: нуклеофилы, электрофилы и радикалы. Основные особенности нуклеофилов. Примеры типичных нуклеофилов. Основные особенности электрофилов. Примеры типичных электрофилов. Кислоты и основания Льюиса. Электрофильные и нуклеофильные реакции как частный случай кислотно-основных и / или окислительно-восстановительных реакций. Основные особенности радикалов. Примеры типичных

радикалов. Катализ и катализаторы. Классификация органических реакций на основе молекулярной топологии начального и конечного состояний.

4. Современные представления о реакционной способности органических соединений (продолжение). Влияние структуры молекулы на механизмы реакций. Электронные и стерические (пространственные) эффекты. Индуктивный эффект и его основные особенности. Молекулярные орбитали метана, этана, бромметана и бромэтана. Перераспределение электронной плотности в системе  $\sigma$ -связей молекулы. Электронодонорные свойства метильной и других алкильных групп. Мезомерный эффект (эффект сопряжения) и его основные особенности.  $\pi, \pi$ - и  $n, \pi$ -Сопряжение. Молекулярные  $\pi$ -орбитали этилена, бутадиена, формальдегида и акролеина. Форма молекулярных орбиталей и теорема Вигнера. Перераспределение электронной плотности в системе  $\pi$ -связей молекулы. Молекулярные  $\pi$ -орбитали фенолят-иона. Гиперконъюгация (эффект сверхсопряжения) и ее основные особенности. Инверсия электронодонорной способности алкильных групп.  $\sigma, \pi$ -Смешивание. Молекулярные орбитали метана и пропена. Стерические эффекты и ван-дер-ваальсовы радиусы. Величины ван-дер-ваальсовых радиусов некоторых атомов и функциональных групп. Невозможность строгого разделения электронных и стерических эффектов - стереоэлектронные эффекты.

### **Коллоквиум № 2 «Химия поверхности и наночастиц»**

1. Основы термодинамики поверхностных явлений.

Избыточные термодинамические функции. Поверхностное натяжение и свободная энергия поверхностей раздела фаз. Температурная зависимость поверхностного натяжения жидкости и критическая температура (по Менделееву). Связь поверхностного натяжения с объемными свойствами веществ. Термодинамическое уравнение Гиббса для поверхности раздела фаз в однокомпонентных системах. Состав поверхности, сегрегация в приповерхностных слоях. Поверхностная энергия твердых тел.

2. Капиллярные явления. Капиллярное давление, закон Лапласа. Зависимость давления пара и растворимости от кривизны поверхности; законы Кельвина и Гиббса–Оствальда. Изотермическая перегонка в дисперсных системах. Смачивание. Закон Юнга. Гидрофильность и гидрофобность твердых тел.

3. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) - регуляторы свойств дисперсных систем  
Адсорбция ПАВ на поверхности жидкости. Термодинамическое уравнение адсорбции ПАВ (Гиббс). Связь адсорбции со строением молекул ПАВ. Гидрофильно-липофильный баланс. Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел. Модифицирующее действие ПАВ - гидрофилизация и гидрофобизация твердых поверхностей.

4. Получение наночастиц.

Физические методы синтеза. Получение с помощью молекулярных пучков. Плазменно-химический метод. Метод испарения-конденсации. Метод импульсного радиолиза.

Химические методы: восстановление из растворов, золь-гель переход, криотехнология. Темплатный синтез. Синтез в пористых средах, микроэмульсиях и мицеллах.

Образование кластеров молекул. Фрактальные и плотноупакованные кластеры. Типы химических реакций с участием кластеров. Подходы к квантово-химическому описанию кластеров. Зарождение и рост наночастиц в гомогенной среде и на поверхности твердого тела. Кооперативные явления в коллективе наночастиц; оствальдово созревание, агрегирование и агломерация. Коллоидные кристаллы.

5. Модифицирование поверхности твердых тел.

Особенности поверхностных свойств твердых тел различной химической природы. Влияние химического состояния поверхности на физические и химические свойства твердых тел. Методы модифицирования поверхности: физическое (легирование, ионная имплантация, нанесение тонких пленок и покрытий) и химическое (изменение функционального покрова) модифицирование.

Химическое модифицирование поверхности. Требования к модификаторам. Якорная группа и стабильность поверхностно-модифицированных материалов. Привитый слой – важнейший элемент химически модифицированного материала. Строение привитых слоев. Распределение привитых молекул в слое. Двумерность, макромолекулярность и полифункциональность привитого слоя. Взаимное влияние привитых молекул.

Химическое модифицирование гидроксильированных носителей металлоорганическими соединениями – путь синтеза гетерогенных металлокомплексных катализаторов.

Применение поверхностно-модифицированных материалов: селективные сорбенты, катализаторы, ионообменники, сенсоры, наполнители пластмасс, стабилизаторы и т. д.

6. Химические реакции наночастиц. Кинетика топохимических реакций в коллективе наночастиц. Явления в области контакта наночастиц твердых реагентов. Механизм термолитизации наночастиц. Взаимодействие наночастиц с макромолекулами и полимерными средами. Взаимодействие углеродных нанотрубок с газами. Механохимические реакции в коллективе наночастиц.

8. Методы анализа поверхности и наночастиц.

Особенности анализа высокодисперсных систем, локальность. Физико-химическая диагностика наночастиц. Принципы морфологической характеристики наночастиц методами электронной, автоионной, туннельной и атомно-силовой микроскопии. Строение наночастиц различной природы (фазовые, мицеллярные, везикулы). Определение состава и структуры отдельной наночастицы; электронная микроскопия высокого разрешения, электронно-зондовые методы анализа.

9. Наночастицы как ингредиенты функциональных материалов; нанокомпозиты и наноблочные конструкционные материалы. Магнитные материалы, ячейки памяти. Термоэлектрические преобразователи. Оптоэлектрические преобразователи.

Принципы использования наночастиц в медицине. Катализаторы и сорбенты на основе ультрадисперсных веществ: специфика их получения и функционирования.

### **Критерии оценки (в баллах):**

- 25 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены небольшие неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 20 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 15 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько несущественных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают небольшими изъянами. Заметны небольшие пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- 10 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько несущественных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- 0 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено много существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены недостаточно, но с существенными пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

## **Вопросы для допусков к лабораторным работам по дисциплине Современная прикладная химия**

Лабораторная работа № 1 «Синтез, стабилизация и исследование свойств наночастиц металлов»

1. Химия поверхности и наночастиц
2. Физические методы синтеза. Получение с помощью молекулярных пучков. Плазменно-химический метод. Метод испарения-конденсации. Метод импульсного радиолиза.
3. Химические методы: восстановление из растворов, золь-гель переход, криотехнология. Темплатный синтез. Синтез в пористых средах, микроэмульсиях и мицеллах.

Лабораторная работа № 2: Гетерогенный кислотно-основной катализ

1. Основные стадии гетерогенного катализа.
2. В чем различия расчета каталитической активности в гомогенном и гетерогенном катализе.
3. Требования, предъявляемые к промышленным катализаторам. Характеристики промышленных катализаторов.
4. Основные положения принципа геометрического соответствия теории Баландина.
5. Основные положения принципа энергетического соответствия теории Баландина
6. Методы изучения активности в гетерогенном катализе: проточный метод, статический метод, импульсный метод

### **Критерии оценки (в баллах):**

- 14 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены небольшие неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 10 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 5 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько несущественных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- 0 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены недостаточно, но с существенными пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

### **Требования к оформлению отчёта о лабораторной работе**

Лабораторная работа должна состоять из следующих глав:

1. Титульный лист.
2. Описание цели работы.
3. Предоставление кратких теоретических сведений.
4. Описание технического оснащения и методики проведения эксперимента.

5. Полученные в ходе проведения эксперимента результаты.
6. Анализ данных, полученных в ходе проведения эксперимента.
7. Подведение итогов, формулировка выводов

Критерии оценки (в баллах) аудиторной и домашней работы

- 11 баллов выставляется студенту, если студент не представил оформленный отчёт о лабораторной работе;
- 6 баллов а выставляется студенту, если студент допустил ошибки в оформлении отчёта о лабораторной работе и в расчётах;
- 3 балла выставляется студенту, если студент допустил ошибки в оформлении отчёта о лабораторной работе;
- 0 баллов выставляется студенту, если студент оформил отчёт по форме и не допущено ошибок в расчётах и содержании;

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Семчиков, Ю. Д. Высокомолекулярные соединения : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. 011000 "Химия" и направ. 510500 "Химия" / Ю. Д. Семчиков .— 3-е изд., стер. — М. : Изд. центр."Академия", 2006 .— 367 с. (14 экз)
2. Базунова, М.В. Альтернативные источники сырья и энергии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.В. Базунова; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Bazunova\_Alternativ.istochnik\_siry\_a\_i\_energii\_Uch.poc\_2015.PDF>.
3. Сергеев, Г. Б. Нанохимия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. Б. Сергеев .— М. : КДУ, 2006 .— <URL:https://bashedu.bibliotech.ru/Account/LogOn>.
4. Крылов, О.В. Гетерогенный катализ.- М.: Академкнига, 2006. – 281 с. (40 экз)
5. Сайкс, Питер. Механизмы реакций в органической химии : пер. с англ. / П. Сайкс ; пер. с англ. Я. М. Варшавского .— М. : Химия, 1971 .— 280 с.

#### Дополнительная литература:

6. **Помогайло, А.Д.** Мономерные и полимерные карбоксилаты металлов [Электронный ресурс] / А.Д. Помогайло, Г.И. Джардималиева .— М. : Физматлит, 2009 .— 399 с.
7. **Базунова, Мария Викторовна.** Технология производства катализаторов : учеб. пособие / М. В. Базунова ; БашГУ .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2016 .— 92 с.

Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online» .—

<URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68956&sr=1>>.

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalog/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)

7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
9. Linux OpenSUSE 12.3 (x84\_64) GNU General Public License

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 405 (корпус химического факультета), аудитория № 311 (корпус химического факультета), аудитория № 310 (корпус химического факультета), аудитория № 305 (корпус химического факультета).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> лаборатория № 121 (корпус химического факультета), лаборатория № 407 (корпус химического факультета), лаборатория № 412 (корпус химического факультета).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 405 (корпус химического факультета), аудитория № 311 (корпус химического факультета), аудитория № 310 (корпус химического факультета), аудитория № 305 (корпус химического факультета).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 405 (корпус химического факультета), аудитория № 311 (корпус химического факультета), аудитория № 310 (корпус химического факультета), аудитория № 305 (корпус химического факультета), аудитория № 004 (корпус химического факультета),</p>	<p><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic.</p> <p><b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white.</p> <p><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p><b>Лаборатория № 121</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, комплект мебели ВНР, аквадистиллятор, доска аудиторная ДА (32)3, доска классная/2002г, микроскоп, насос, РМС "Ионометрия", информационный стенд, визкозиметр d=0,54 (10 шт.), визкозиметр d=1,16 (5 шт.), периодическая система Менделеева (2шт.), стол 2-х тумб., стол 2-х тумб., подставка-кафедра.</p> <p><b>Лаборатория № 407</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, прибор, установка.</p> <p><b>Лаборатория № 412</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, газометр</p> <p><b>Аудитория № 004</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, коммутатор HP V1410-24G, персональный компьютер Lenovo ThinkCentre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19" - 15 шт, шкаф настенный TLK6U.</p> <p><b>Аудитория № 005</b> Учебная мебель, учебно-наглядные</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. 5. Linux OpenSUSE 12.3 (x84_64) GNU General Public License</p>

<p>аудитория № 005 (корпус химического факультета).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b></p> <p>читальный зал № 1 (главный корпус), читальный зал № 2 (физмат корпус), читальный зал № 5 (гуманитарный корпус), читальный зал № 6 (корпус института права), читальный зал № 7 (гуманитарный корпус), лаборатория № 206 (корпус химического факультета), лаборатория № 209 (корпус химического факультета), лаборатория № 419 (корпус химического факультета).</p> <p><b>6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b></p> <p>лаборатория № 013 (корпус химического факультета).</p>	<p>пособия, доска, компьютер DEPONeos 470 MDi5_3450/4GDDR/T500 G/DVD+R и монитор ViewSonic 21.5 - 13 шт, шкаф TLK TWP-065442-G-GY, шкаф монтажный NT PRACTIC 2MP47-610B/SSt450/ SKS1/SSt750,59560, 00 T.316-14, шкаф настенный TLK6U.</p> <p><b>Читальный зал № 1</b></p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт., Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p><b>Читальный зал №2</b></p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p><b>Читальный зал № 5</b></p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p><b>Читальный зал № 6</b></p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p><b>Читальный зал № 7</b></p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p><b>Лаборатория № 206</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, мешалка магнитная EcoStir (1.5л,300-2000об/мин,платформа диам.120мм,без нагрева), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогрев. 120С), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогрев. 120С), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогрев. 120С), мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110М, мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110М, микроскоп, многофункциональное устройство Kyocera FS-1030MFP, ноутбук HP Pavilion , проектор BenQ MP612C, ноутбук HP 6820s T2370 17 WXGA, монитор 19" Samsung 931BWSFV TFT, системный блок Intel Core в комплекте, память NransTS 4G, стул ИСО/черн/ (6шт.), ноутбук ASUS K52JE 15.6"/Intel Corei3 370 M/DVD-RW/CAM/WiFi/Win7BASIC.</p> <p><b>Лаборатория № 209</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютер в составе: системный блок DEPO 460MD/3-540/T500G/DVD-RW, монитор 20" Samsung, многофункциональное устройство (принтер/копир/сканер) FS-1030 MFR,</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>принтер лазерный монохромный Samsung ML-3310D, брифинг приставка, кресло «Престиж», тумбочка мобильная, стул "Престиж", стол письм., стол письм., стул ИСО</p> <p><b>Лаборатория № 419</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, многофункциональное устройство HP Laser, планшетный компьютер Apple iPad 64 GB Wi-Fi +3G Черный A4-1.00ГГц,64ГБ с чехлом, копировальный аппарат, копировальный аппарат</p> <p><b>Лаборатория № 013</b> Комплект мебели ВНР, весы GR-120 (120г*0,1мг) внутр. калибровка, с поверкой, центрифуга ОПН-8, многофункциональное устройство HP LaserJet M1536 DNF MFP (CE538A)128mb, электроплитка</p>	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**Приложение № 1**

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**химический факультет к**  
**кафедра высокомолекулярных соединений и общей химической технологии**

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Современная прикладная химия на 3 семестр  
(наименование дисциплины)

**очная**

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	-
практических/ семинарских	
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	126
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

**Форма(ы) контроля:**  
**зачёт 3 семестр**



№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕ М	ЛР	СР			
1	Современные представления о строении и реакционной способности органических соединений.	10				10	Л 5	Подготовиться к коллоквиуму Л 7 с 28-49	Коллоквиум
2	Основные направления прикладного использования достижений; примеры эффективного использования фундаментальных знаний в прикладных целях	11				11	Л 1,-6	Подготовиться к коллоквиуму Л 11,15,20,21	Коллоквиум
3	Химия поверхности и наночастиц	10				10	Л 1, 4, 6	Подготовиться к допуску к лабораторной работе	Допуск к лабораторной работе
4	Основы термодинамики поверхностных явлений. Избыточные термодинамические функции. Поверхностное натяжение и свободная энергия поверхностей раздела фаз. Температурная зависимость поверхностного натяжения жидкости и критическая температура (по Менделееву). Связь поверхностного	11				11	Л 1, 3, 4, 6	Подготовиться к коллоквиуму Л 7 с 28-49	Коллоквиум

	натяжения с объемными свойствами веществ. Термодинамическое уравнение Гиббса для поверхности раздела фаз в однокомпонентных системах. Состав поверхности, сегрегация в приповерхностных слоях. Поверхностная энергия твердых тел.								
5	Получение наночастиц. Физические методы синтеза. Получение с помощью молекулярных пучков. Плазменно-химический метод. Метод испарения-конденсации. Метод импульсного радиолитиза. Химические методы: восстановление из растворов, золь-гель переход, криотехнология. Темплатный синтез. Синтез в пористых средах, микроэмульсиях и мицеллах. Образование кластеров молекул. Фрактальные и плотноупакованные кластеры. Типы химических реакций с участием кластеров. Подходы к квантово-химическому описанию кластеров. Зарождение и рост наночастиц в гомогенной среде и на поверхности твердого тела. Кооперативные явления в коллективе наночастиц; оствальдово созревание, агрегирование и агломерация. Коллоидные кристаллы.	10				10	Л 1, 3, 4, 6	Подготовиться к допуску к лабораторной работе	Допуск к лабораторной работе
6	Лабораторная работа № 1 «Синтез, стабилизация и исследование свойств наночастиц металлов»	20			9	11	Л 1, 3, 4, 6	Подготовка к лабораторной работе	оформленная лабораторная работа
7	Теоретические основы гетерогенного и	10				10	Л 3, 4, 6, 7	Подготовиться к	Допуск к

	металлокомплексного катализа							допуску лабораторной работе	к лабораторной работе
8	Лабораторная работа № 2: Гетерогенный кислотно-основной катализ	20			9	11		Подготовка к лабораторной работе	оформленная лабораторная работа
10	Новые методы и механизмы активации химических реакций	10					Л 4, 5	Подготовиться к коллоквиуму	коллоквиум
11	Супрамолекулярная химия	11					Л 2, 3, 4, 6	Подготовиться к коллоквиуму	коллоквиум
12	Зеленая химия и химия в интересах устойчивого развития	21					Л 1-6	Подготовиться к коллоквиуму	коллоквиум
	Всего	144			18	126			

## Приложение № 2

### Рейтинг-план дисциплины

#### Современная прикладная химия

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

курс 2, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Допуск к лабораторной работе	14	1	0	14

2. Домашнее задание (оформление отчёта по лабораторной работе)	11	1	0	11
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Коллоквиум	25	1	0	25
<b>Всего</b>				<b>50</b>
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Допуск к лабораторной работе	14	1	0	14
2. Домашнее задание (оформление отчёта по лабораторной работе)	11	1	0	11
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Коллоквиум	25	1	0	25
<b>Всего</b>				<b>50</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	3
3. Участие в конференции			0	2
<b>Всего</b>				<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение лабораторных занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачёт			0	0