

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 21.08.2025 20:28:58
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Химии и химической технологии

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.В.02 Актуальные задачи современной химии Б1В02***

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

04.04.01
код

Химия
наименование направления

Программа

Фундаментальная и прикладная химия

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2022 г.

Разработчик (составитель)

к.х.н., доцент

Залимова М. М.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	8
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	13
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	15
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	15
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	15
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	16
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации	ПК-1.1. знает методы проведения исследований и разработок, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок.	Знать направления развития и тенденции современной химии: структурной химии, изучающей связь свойств веществ с их химическим строением и реакционной способностью; основные понятия зеленой химии и безопасности химического производства, способы введения элементов «Зелёной химии» в химическую технологию; нанохимии и наночастицы как структурной единицы новых веществ и материалов с необычными свойствами; супрамолекулярной химии, конструирования химических процессов в «сверх» условиях; методы планирования эксперимента, закономерности процессов получения и исследования перспективных веществ и материалов; основные принципы организации химического производства, требования к качеству продукции и технологические приемы обеспечения требуемого качества.
	ПК-1.2. применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.	Уметь проводить научно – исследовательские работы с учетом достижений науки; вести эксперименты по исследованию и оптимизации процессов синтеза веществ и материалов по сформулированной тематике; прогнозировать свойства материалов, исходя из их состава, способа получения, строения и структуры; самостоятельно расшифровывать экспериментальные данные и сопоставлять их с литературными данными;

		получать новые научные и прикладные результаты.
	ПК-1.3. проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования.	Владеть: навыками проведения эксперимента, анализа и обобщения его результатов; информацией о современной технологии производства в избранной области химии, о типах производственных процессов.

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

1. Формирование у будущего магистра профессиональных компетенций и навыков в важнейших направлениях современной химии, в подходе к планированию и осуществлению химических реакций и химических процессов
2. Дисциплина (АЗСХ) является основой для изучения нового подхода к химии как к науке, способной обеспечить производство и потребление химических продуктов таким образом, чтобы максимально снизить ущерб, наносимый природе на всех стадиях химического процесса, начиная от потребления энергии и заканчивая утилизацией отходов.
3. Формирование у магистров способности к системному анализу методов изучения принципов химии в интересах устойчивого развития, включая использование безвредных для природы растворителей, проведение реакций в отсутствие растворителя, применение каталитических процессов вместо стехиометрических, где это возможно, мониторинг проходящих процессов на всех стадиях осуществления.

Дисциплина «Актуальные задачи в современной химии» (АЗСХ) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зач. ед., 216 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических (семинарских)	30
другие формы контактной работы (ФКР)	1,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8

зачет	
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	133,8

Формы контроля	Семестры
зачет	1
экзамен	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Темы, краткое содержание и количество часов	16	30	0	133,8
1.1	Введение. Тенденции развития современной химии. Становление и развитие структурной химии как области химии, изучающей связь свойств веществ с их химическим строением и реакционной способностью. Вовлечения новых химических элементов в производство перспективных материалов. Наночастица как структурная единица новых веществ и материалов с необычными свойствами. Переход к синтезам в условиях с приставкой «сверх». Сверхвысокие энергии и сверхнизкие температуры, сверхвысокие давления и сверхглубокий вакуум, сверхмалые концентрации и частицы. От молекулярной химии – к супрамолекулярной. Компьютерная химия, компьютерное моделирование молекул (молекулярный дизайн) и химических реакций, спиновая химия, синтез и исследование наноструктур, развитие и применение нанотехнологий; развитие электроники на молекулярном уровне, создание «молекулярных машин», создание и развитие «химической медицины».	2	2	0	15
1.2	Прогресс науки и роль «зеленой химии» в современном мире. 12 принципов «Зелёной химии» Актуальность биохимии - и экологической химии в XXI веке. Прогресс науки и роль «зеленой химии» в современном	2	4	0	15

	<p>мире. 12 принципов «Зелёной химии» Актуальность биохимии - и экологической химии в XXI веке. Экологическая биотехнология. Интенсификация биопроцессов, применение биокатализаторов (иммобилизованных ферментов и клеток) в промышленности, медицине. Энергоэкологический кризис. Способы получения экологически чистой энергии. Экологически чистые технологии. Биокатализ, ферментативный катализ, фотокатализ, использование МВ-излучения в органическом синтезе. Химические процессы под действием ультразвука. Замена традиционных органических растворителей на сверхкритические жидкости (вода, CO₂). Использование ионных жидкостей - жидкие соли при низких температурах. Биомасса. Производство жидких биотоплив из сырья растительного происхождения: биоэтанол, биометанол, биобутанол, бioneфть, биобензин, биогаз производство биометана из биогаза. Получения химических продуктов из вторичной биомассы. Полимеры из возобновляемого сырья</p>				
1.3	<p>Нанохимии. Способы получения и стабилизации наночастиц Экологическая биотехнология. Интенсификация биопроцессов, применение биокатализаторов (иммобилизованных ферментов и клеток) в промышленности, медицине. Энергоэкологический кризис. Способы получения экологически чистой энергии. Экологически чистые технологии. Биокатализ, ферментативный катализ, фотокатализ, использование МВ-излучения в органическом синтезе. Химические процессы под действием ультразвука. Замена традиционных органических растворителей на сверхкритические жидкости (вода, CO₂). Использование ионных жидкостей - жидкие соли при низких температурах. Биомасса. Производство жидких биотоплив из сырья растительного происхождения: биоэтанол, биометанол, биобутанол, бioneфть, биобензин, биогаз производство биометана из биогаза. Получения химических продуктов из вторичной биомассы. Полимеры из возобновляемого сырья.ц</p>	2	4	0	15
1.4	<p>Химия чрезвычайно быстро текущих реакций. Фемтохимии. Кинетика сверхбыстрых реакций. Процессы и переходное состояние при химическом превращении. Перспективы фемтохимии: управление химическими</p>	2	4	0	15

	реакциями процессов фотоионизации, флуоресценции, поглощения света, фемтохимии с пространственным разрешением структурных изменений, с фемтосекундным временным разрешением.				
1.5	Спиновая химия. Спиновая химия – законы поведения спинов и магнитных моментов электронов и ядер в химических реакциях. Спиновый контроль химических реакций и определение магнитно-спиновых эффектов. Радикалы, парамагнитные ионы, карбены, триплетные и высокоспиновые молекулы, сольватированные или захваченные электроны, парамагнитные дырки, вакансии и дислокации в твердых телах – многоспиновая система с набором спиновых состояний. Отбор спин - разрешенных состояний в химической реакции. Орто – и пара – водород. Спиновые состояния атомарного водорода. Парамагнитный резонанс и детектирование единичного спина	2	4	0	15
1.6	Молекулярная электроника и спинтроника. На пути к созданию молекулярного компьютера.. Дизайн молекулярных магнетиков, высокоэффективные молекулярные магнетики – носители элементов компьютерной памяти	2	4	0	15
1.7	. Супрамолекулярные системы в науке и технике. Супермолекулы, рецепторы, субстраты. Молекулярное распознавание. Дизайн молекулярных рецепторов: коронанды, криптаннды, поданды, подандокоронанды, макроциклические олигокетоны, сферанды. Самосборка и самоорганизация супрамолекулярных систем. Перспективы создания систем, способных эволюционировать.	2	4	0	15
1.8	Масс - спектроскопия в органической химии. Применение масс-спектрометрии. Основные этапы решения задачи интерпретации данных масс – спектрометрии.	1	2	0	15
1.9	Современные приложения ЯМР и ЭПР спектроскопии. Тема. Современные приложения ЯМР и ЭПР спектроскопии. Импульсный двойной электрон-электронный резонанс - спектроскопия ЭПР в нанометровом диапазоне расстояний. Протонный магнитный резонанс (ПМР), или ЯМР ¹ H, ЯМР ¹³ C – спектроскопия. Способы регистрации. Химический сдвиг является основной характеристикой ПМР и зависит от структуры молекулы. На величину химического сдвига влияют: 1) электронная плотность у протона. Чем выше электронная плотность, тем в более сильном поле проявится резонансный сигнал.	1	2	0	13,8

	ЯМР-томография является одним из самых эффективных и безопасных (но также и дорогих) диагностических средств в различных областях медицины, от онкологии до акушерства.				
	Итого	16	30	0	133,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Темы, краткое содержание и количество часов	
1.1	Введение. Тенденции развития современной химии. Становление и развитие структурной химии как области химии, изучающей связь свойств веществ с их химическим строением и реакционной способностью. Вовлечения новых химических элементов в производство перспективных материалов. Наночастица как структурная единица новых веществ и материалов с необычными свойствами. Переход к синтезам в условиях с приставкой «сверх». Сверхвысокие энергии и сверхнизкие температуры, сверхвысокие давления и сверхглубокий вакуум, сверхмалые концентрации и частицы. От молекулярной химии – к супрамолекулярной. Компьютерная химия, компьютерное моделирование молекул (молекулярный дизайн) и химических реакций, спиновая химия, синтез и исследование наноструктур, развитие и применение нанотехнологий; развитие электроники на молекулярном уровне, создание «молекулярных машин», создание и развитие «химической медицины».	
1.2	Прогресс науки и роль «зеленой химии» в современном мире. 12 принципов «Зелёной химии» Актуальность биохимии - и экологической химии в XXI веке. Прогресс науки и роль «зеленой химии» в современном мире. 12 принципов «Зелёной химии» Актуальность биохимии - и экологической химии в XXI веке. Экологическая биотехнология. Интенсификация биопроцессов, применение биокатализаторов (иммобилизованных ферментов и клеток) в промышленности, медицине. Энергоэкологический кризис. Способы получения экологически чистой энергии. Экологически чистые технологии. Биокатализ, ферментативный катализ, фотокатализ, использование МВ-излучения в органическом синтезе. Химические процессы под действием ультразвука. Замена традиционных органических растворителей на сверхкритические жидкости (вода, CO ₂). Использование ионных жидкостей - жидкие соли при низких температурах. Биомасса. Производство жидких биотоплив из сырья растительного происхождения: биоэтанол, биометанол, биобутанол, бионефть, биобензин, биогаз производство биометана из биогаза. Получения химических продуктов из вторичной биомассы. Полимеры из возобновляемого сырья	
1.3	Нанохимии. Способы получения и стабилизации наночастиц Экологическая биотехнология. Интенсификация биопроцессов, применение биокатализаторов (иммобилизованных ферментов и клеток) в промышленности, медицине. Энергоэкологический кризис. Способы получения экологически	

	<p>чистой энергии. Экологически чистые технологии. Биокатализ, ферментативный катализ, фотокатализ, использование МВ-излучения в органическом синтезе. Химические процессы под действием ультразвука. Замена традиционных органических растворителей на сверхкритические жидкости (вода, CO₂). Использование ионных жидкостей - жидкие соли при низких температурах. Биомасса. Производство жидких биотоплив из сырья растительного происхождения: биоэтанол, биометанол, биобутанол, бионефть, биобензин, биогаз производство биометана из биогаза. Получения химических продуктов из вторичной биомассы. Полимеры из возобновляемого сырья.ц</p>	
1.4	<p>Химия чрезвычайно быстро текущих реакций. Фемтохимии. Кинетика сверхбыстрых реакций. Процессы и переходное состояние при химическом превращении. Перспективы фемтохимии: управление химическими реакциями процессов фотоионизации, флуоресценции, поглощения света, фемтохимии с пространственным разрешением структурных изменений, с фемтосекундным временным разрешением.</p>	
1.5	<p>Спиновая химия. Спиновая химия – законы поведения спинов и магнитных моментов электронов и ядер в химических реакциях. Спиновый контроль химических реакций и определение магнитно-спиновых эффектов. Радикалы, парамагнитные ионы, карбены, триплетные и высокоспиновые молекулы, сольватированные или захваченные электроны, парамагнитные дырки, вакансии и дислокации в твердых телах – многоспиновая система с набором спиновых состояний. Отбор спин - разрешенных состояний в химической реакции. Орто – и пара – водород. Спиновые состояния атомарного водорода. Парамагнитный резонанс и детектирование единичного спина</p>	
1.6	<p>Молекулярная электроника и спинтроника. На пути к созданию молекулярного компьютера.. Дизайн молекулярных магнетиков, высокоэффективные молекулярные магнетики – носители элементов компьютерной памяти</p>	
1.7	<p>. Супрамолекулярные системы в науке и технике. Супермолекулы, рецепторы, субстраты. Молекулярное распознавание. Дизайн молекулярных рецепторов: коронанды, криптанды, поданды, подандокоронанды, макроциклические олигокетоны, сферанды. Самосборка и самоорганизация супрамолекулярных систем. Перспективы создания систем, способных эволюционировать.</p>	
1.8	<p>Масс - спектроскопия в органической химии. Применение масс-спектрометрии. Основные этапы решения задачи интерпретации данных масс – спектрометрии.</p>	
1.9	<p>Современные приложения ЯМР и ЭПР спектроскопии. Тема. Современные приложения ЯМР и ЭПР спектроскопии. Импульсный двойной электрон-электронный резонанс - спектроскопия ЭПР в нанометровом диапазоне расстояний. Протонный магнитный резонанс (ПМР), или ЯМР ¹H, ЯМР ¹³C – спектроскопия. Способы регистрации. Химический сдвиг является основной характеристикой ПМР и зависит от структуры молекулы. На величину химического сдвига влияют: 1) электронная плотность у протона. Чем выше электронная плотность, тем в более сильном поле проявится резонансный сигнал. ЯМР-томография является одним из самых эффективных и безопасных (но также и дорогих) диагностических</p>	

средств в различных областях медицины, от онкологии до акушерства.	
--	--

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Темы, краткое содержание и количество часов	
1.1	<p>Введение. Тенденции развития современной химии. Становление и развитие структурной химии как области химии, изучающей связь свойств веществ с их химическим строением и реакционной способностью. Вовлечения новых химических элементов в производство перспективных материалов. Наночастица как структурная единица новых веществ и материалов с необычными свойствами. Переход к синтезам в условиях с приставкой «сверх». Сверхвысокие энергии и сверхнизкие температуры, сверхвысокие давления и сверхглубокий вакуум, сверхмалые концентрации и частицы. От молекулярной химии – к супрамолекулярной. Компьютерная химия, компьютерное моделирование молекул (молекулярный дизайн) и химических реакций, спиновая химия, синтез и исследование наноструктур, развитие и применение нанотехнологий; развитие электроники на молекулярном уровне, создание «молекулярных машин», создание и развитие «химической медицины».</p>	<p>Становление и развитие структурной химии как области химии, изучающей связь свойств веществ с их химическим строением и реакционной способностью. Вовлечения новых химических элементов в производство перспективных материалов. Наночастица как структурная единица новых веществ и материалов с необычными свойствами. Переход к синтезам в условиях с приставкой «сверх». Сверхвысокие энергии и сверхнизкие температуры, сверхвысокие давления и сверхглубокий вакуум, сверхмалые концентрации и частицы. От молекулярной химии – к супрамолекулярной. Компьютерная химия, компьютерное моделирование молекул (молекулярный дизайн) и химических реакций, спиновая химия, синтез и исследование наноструктур, развитие и применение нанотехнологий; развитие электроники на молекулярном уровне, создание «молекулярных машин», создание и развитие «химической медицины».</p>
1.2	<p>Прогресс науки и роль «зеленой химии» в современном мире. 12 принципов «Зелёной химии» Актуальность биохимии - и экологической химии в XXI веке. Прогресс науки и роль «зеленой химии» в современном мире. 12 принципов «Зелёной химии» Актуальность биохимии - и экологической химии в XXI веке. Экологическая биотехнология. Интенсификация биопроцессов, применение биокатализаторов (иммобилизованных ферментов и клеток) в промышленности, медицине. Энергоэкологический кризис. Способы получения экологически чистой энергии. Экологически чистые технологии. Биокатализ, ферментативный катализ, фотокатализ, использование МВ-излучения в органическом синтезе. Химические процессы под действием ультразвука. Замена традиционных органических растворителей на сверхкритические жидкости (вода, CO₂). Использование ионных жидкостей - жидкие соли при низких температурах. Биомасса.</p>	<p>Экологическая биотехнология. Интенсификация биопроцессов, применение биокатализаторов (иммобилизованных ферментов и клеток) в промышленности, медицине. Энергоэкологический кризис. Способы получения экологически чистой энергии. Экологически чистые технологии. Биокатализ, ферментативный катализ, фотокатализ, использование МВ-излучения в органическом синтезе. Химические процессы под действием ультразвука. Замена традиционных органических растворителей на сверхкритические жидкости (вода, CO₂). Использование ионных жидкостей - жидкие соли при низких температурах. Биомасса.</p>

	<p>излучения в органическом синтезе. Химические процессы под действием ультразвука. Замена традиционных органических растворителей на сверхкритические жидкости (вода, CO₂). Использование ионных жидкостей - жидкие соли при низких температурах. Биомасса. Производство жидких биотоплив из сырья растительного происхождения: биоэтанол, биометанол, биобутанол, бионефть, биобензин, биогаз производство биометана из биогаза. Получения химических продуктов из вторичной биомассы. Полимеры из возобновляемого сырья</p>	<p>Производство жидких биотоплив из сырья растительного происхождения: биоэтанол, биометанол, биобутанол, бионефть, биобензин, биогаз производство биометана из биогаза. Получения химических продуктов из вторичной биомассы. Полимеры из возобновляемого сырья</p>
1.3	<p>Нанохимии. Способы получения и стабилизации наночастиц Экологическая биотехнология. Интенсификация биопроцессов, применение биокатализаторов (иммобилизованных ферментов и клеток) в промышленности, медицине. Энергоэкологический кризис. Способы получения экологически чистой энергии. Экологически чистые технологии. Биокатализ, ферментативный катализ, фотокатализ, использование МВ-излучения в органическом синтезе. Химические процессы под действием ультразвука. Замена традиционных органических растворителей на сверхкритические жидкости (вода, CO₂). Использование ионных жидкостей - жидкие соли при низких температурах. Биомасса. Производство жидких биотоплив из сырья растительного происхождения: биоэтанол, биометанол, биобутанол, бионефть, биобензин, биогаз производство биометана из биогаза. Получения химических продуктов из вторичной биомассы. Полимеры из возобновляемого сырья.ц</p>	<p>Экологическая биотехнология. Интенсификация биопроцессов, применение биокатализаторов (иммобилизованных ферментов и клеток) в промышленности, медицине. Энергоэкологический кризис. Способы получения экологически чистой энергии. Экологически чистые технологии. Биокатализ, ферментативный катализ, фотокатализ, использование МВ-излучения в органическом синтезе. Химические процессы под действием ультразвука. Замена традиционных органических растворителей на сверхкритические жидкости (вода, CO₂). Использование ионных жидкостей - жидкие соли при низких температурах. Биомасса. Производство жидких биотоплив из сырья растительного происхождения: биоэтанол, биометанол, биобутанол, бионефть, биобензин, биогаз производство биометана из биогаза. Получения химических продуктов из вторичной биомассы. Полимеры из возобновляемого сырья</p>
1.4	<p>Химия чрезвычайно быстро текущих реакций. Фемтохимии. Кинетика сверхбыстрых реакций. Процессы и переходное состояние при химическом превращении. Перспективы фемтохимии: управление химическими реакциями процессов фотоионизации, флуоресценции, поглощения света, фемтохимии с пространственным разрешением структурных изменений, с фемтосекундным временным</p>	<p>. Фемтохимии. Кинетика сверхбыстрых реакций. Процессы и переходное состояние при химическом превращении. Перспективы фемтохимии: управление химическими реакциями процессов фотоионизации, флуоресценции, поглощения света, фемтохимии с пространственным разрешением структурных изменений, с фемтосекундным временным разрешением.</p>

	разрешением.	
1.5	Спиновая химия. Спиновая химия – законы поведения спинов и магнитных моментов электронов и ядер в химических реакциях. Спиновый контроль химических реакций и определение магнитно-спиновых эффектов. Радикалы, парамагнитные ионы, карбены, триплетные и высокоспиновые молекулы, сольватированные или захваченные электроны, парамагнитные дырки, вакансии и дислокации в твердых телах – многоспиновая система с набором спиновых состояний. Отбор спин - разрешенных состояний в химической реакции. Орто – и пара – водород. Спиновые состояния атомарного водорода. Парамагнитный резонанс и детектирование единичного спина	Спиновая химия – законы поведения спинов и магнитных моментов электронов и ядер в химических реакциях. Спиновый контроль химических реакций и определение магнитно-спиновых эффектов. Радикалы, парамагнитные ионы, карбены, триплетные и высокоспиновые молекулы, сольватированные или захваченные электроны, парамагнитные дырки, вакансии и дислокации в твердых телах – многоспиновая система с набором спиновых состояний. Отбор спин - разрешенных состояний в химической реакции. Орто – и пара – водород. Спиновые состояния атомарного водорода. Парамагнитный резонанс и детектирование единичного спина
1.6	Молекулярная электроника и спинтроника. На пути к созданию молекулярного компьютера.. Дизайн молекулярных магнетиков, высокоэффективные молекулярные магнетики – носители элементов компьютерной памяти	На пути к созданию молекулярного компьютера.. Дизайн молекулярных магнетиков, высокоэффективные молекулярные магнетики – носители элементов компьютерной памяти
1.7	. Супрамолекулярные системы в науке и технике. Супермолекулы, рецепторы, субстраты. Молекулярное распознавание. Дизайн молекулярных рецепторов: коронанды, криптанды, поданды, подандокоронанды, макроциклические олигокетоны, сферанды. Самосборка и самоорганизация супрамолекулярных систем. Перспективы создания систем, способных эволюционировать.	Супермолекулы, рецепторы, субстраты. Молекулярное распознавание. Дизайн молекулярных рецепторов: коронанды, криптанды, поданды, подандокоронанды, макроциклические олигокетоны, сферанды. Самосборка и самоорганизация супрамолекулярных систем. Перспективы создания систем, способных эволюционировать.
1.8	Масс - спектроскопия в органической химии. Применение масс-спектрометрии. Основные этапы решения задачи интерпретации данных масс – спектрометрии.	Применение масс-спектрометрии. Основные этапы решения задачи интерпретации данных масс – спектрометрии
1.9	Современные приложения ЯМР и ЭПР спектроскопии. Тема. Современные приложения ЯМР и ЭПР спектроскопии. Импульсный двойной электрон-электронный резонанс - спектроскопия ЭПР в нанометровом диапазоне расстояний. Протонный магнитный резонанс (ПМР), или ЯМР ¹ H, ЯМР ¹³ C – спектроскопия. Способы регистрации. Химический сдвиг является основной характеристикой ПМР и зависит от структуры молекулы. На величину химического сдвига	Импульсный двойной электрон-электронный резонанс - спектроскопия ЭПР в нанометровом диапазоне расстояний. Протонный магнитный резонанс (ПМР), или ЯМР ¹ H, ЯМР ¹³ C – спектроскопия. Способы регистрации. Химический сдвиг является основной характеристикой ПМР и зависит от структуры молекулы. На величину химического сдвига

- «Лань» № 961 от 01.10.2018 С 01.10.2018 по 30.09.2019
6. Договор на доступ к электронным научным периодическим изданиям между БашГУ и РУНЭБ № 1262 от 11.12.2018 С 11.12.2018 по 31.12.2019
 7. Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ №095/04/0040 от 27.02.2019 С 27.02.2019 по 26.02.2020
 8. Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П С 11.06.2019 по 10.06.2024
 9. База данных научных публикаций Wiley Journals от 09.01.2018 г. № Wiley /6
 10. База данных научных публикаций APS Online Journal от 09.01.2018 г. № APS/6
 11. База данных научных публикаций ProQuest от 09.01.2018 г. № ProQuest/6
 12. База данных научных публикаций Questel Orbit от 09.01.2018 г. № Questel /6
 13. База данных научных публикаций Taylor&Francis от 09.01.2018 г. № T&F/6
 14. База данных научных публикаций Annual Reviews от 09.01.2018 г. № AR/6
 15. База данных научных публикаций Institute of Electrical and Electronic Evgeenirs от 09.01.2018 г. № IEEE/6
 16. База данных научных публикаций SCOPUS от 09.01.2018 г. № SCOPUS/39
 17. База данных научных публикаций Web of Science от 02.04.2018 г. № WoS/39
 18. База данных научных публикаций Springer Nature от 25.12.2017 г. № Springer/6

№ Адрес (URL) Описание страницы

1. <http://www.en.edu.ru/>
Естественно-научный образовательный портал. Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественнонаучным дисциплинам (физика, химия и биология)
2. <http://www.xumuk.ru/>
ХиМик.ru сайт о химии
3. <http://www.twirpx.com/>
Сайт студентов, аспирантов и преподавателей ВУЗов Доступ к ресурсам осуществляется через регистрацию. Скачивание ресурсов происходит за счет баллов. Баллы начисляются посредством sms.
4. <http://gigapedia.com/>
Химическая наука и образование в России На сайте собрано более 10 тыс. книг по химии, преимущественно на английском языке. Для загрузки книг необходима регистрация.
5. <http://www.chem.msu.su/>
chemNet Химическая информационная сеть. Химический факультет МГУ.

Наименование программного обеспечения

Office Standard 2007 Russian OpenLicensePackNoLevelAcademic, ООО «Общество информационных технологий». Государственный контракт №13 от 06.05.2009.

Professional.

Windows 7 Professional. Подписка №8001361124 от 04.10.2017Е0-171109- г.

Apache OpenOffice

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Ельяшевич М.А. Атомная и молекулярная спектроскопия. Молекулярная спектроскопия / М.А. Ельяшевич; Под ред. Л.А. Грибова .- 7-е изд. - М. : ЛЕНАНД, 2018 .— 527 с. (15 экз.)
2. Суздалев И.П. Нанотехнология: Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздалев. - изд. стер. - М. : ЛИБРОКОМ, 2020. - 589с. (13 экз)

Дополнительная учебная литература:

1. Физико-химические методы исследования органических соединений : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. "050101-Химия", "050102-Биология" / авт.-сост. Т.Ф. Дехтярь и др. - Стерлитамак : Изд-во СГПА, 2018. - 106 с. (15 экз)
2. Варфоломеев, С.Д. Химическая энзимология : Учебник для студ., обучающихся по специальности 011000 "Химия" и направлению 510500 "Химия" / С. Д. Варфоломеев. - М. : Академия, 2018. - 471с. (15 экз)
3. Ферменты: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям: 04.03.01 - Химия, профиль "Высокомолекулярные соединения", 03.03.02 - Физика профиль Медицинская физика, 06.03.01 - Биология, профиль Общая биология/ Е.В. Казакова и др.; МО и Н РФ; СФ БашГУ; Под ред. С.С. Злотского и др.. - Стерлитамак: Изд-во СФ БашГУ, 2018. - 61с. (15 экз)

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022

9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	http://gigapedia.com/	Химическая наука и образование в России На сайте собрано более 10 тыс. книг по химии, преимущественно на английском языке. Для загрузки книг необходима регистрация.
2	http://www.chem.msu.su/	chemNet Химическая информационная сеть. Химический факультет МГУ.
3	http://www.twirpx.com/	Сайт студентов, аспирантов и преподавателей ВУЗов Доступ к ресурсам осуществляется через регистрацию. Скачивание ресурсов происходит за счет баллов. Баллы начисляются посредством sms.
4	http://www.xumuk.ru/	сайт о химии
5	http://www.en.edu.ru/	Естественнонаучный образовательный портал. Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ре-сурсы и ссылки на ресурсы по естественнонаучным дисциплинам (физика, химия и биология)

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П С 11.06.2019 по 10.06.2024
Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ №095/04/0040 от 27.02.2019 С 27.02.2019 по 26.02.2020
База данных научных публикаций Wiley Journals от 09.01.2018 г. № Wiley /6
База данных научных публикаций APS Online Journal от 09.01.2018 г. № APS/6
База данных научных публикаций ProQuest от 09.01.2018 г. № ProQuest/6
База данных научных публикаций Questel Orbit от 09.01.2018 г. № Questel /6
База данных научных публикаций Taylor&Francis от 09.01.2018 г. № T&F/6
Договор на доступ к электронным научным периодическим изданиям между БашГУ и РУНЭБ № 1262 от 11.12.2018 С 11.12.2018 по 31.12.2019
Договор на ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3783эбс от 01.06.2019 С 02.06.2019 по 01.06.2020
База данных научных публикаций Institute of Electrical and Electronic Evgeenirs от 09.01.2018 г. № IEEE/6
Договор на ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» №119-18 от 25.12.2018 С 25.12.2018 по 24.12.2019
Договор на ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» №

847 от 03.09.2018 С 01.10.2018 по 30.09.2019	
Договор на ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 848 от 03.09.2018 С 01.10.2018 по 30.09.2019	
Соглашение на бесплатные коллекции в ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 961 от 01.10.2018 С 01.10.2018 по 30.09.2019	
База данных научных публикаций Springer Nature	от 25.12.2017 г. № Springer/6
База данных научных публикаций Web of Science	от 02.04.2018 г. № WoS/39
База данных научных публикаций Annual Reviews	от 09.01.2018 г. № AR/6
База данных научных публикаций SCOPUS	от 09.01.2018 г. № SCOPUS/39

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия