

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

 Ю.А. Очередко
«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой фундаментальной
и прикладной химии

 Л.А. Джигола
«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Актуальные задачи современной химии»

Составитель

Золотарева Н.В., доцент, к.т.н.,
доцент кафедры ХМ
Очередко Ю.А., доцент, к.т.н.,
доцент кафедры ХМ

Согласовано с работодателями:

Фидурова С.Н., заместитель начальника отдела
физико-химических исследований
ИТЦ «Газпром добыча Астрахань»,
Федорова И.В., начальник химико-аналитического
отдела испытательный Центр филиала
ФГБУ «ЦЛАТИ по ЮФО»-
ЦЛАТИ по Астраханской области

Направление подготовки

04.04.01 ХИМИЯ

Направленность (профиль) ОПОП

НЕФТЕХИМИЯ

Квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год приема

2024

Курс

1

Семестр

1-2

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Актуальные задачи современной химии» является знакомство магистрантов с современными и актуальными направлениями развития химической науки, в частности проблемами и достижениями органического синтеза, катализа и кинетики, химии новых материалов, химической аналитики и диагностики, основами сверхкритических флюидных технологий, нанотехнологиями, проблемами химической энергетики и альтернативными источниками энергии, основными направлениями развития зеленой химии, а также биологической активностью природных соединений.

1.2. Задачи освоения дисциплины: дать представления о роли химической науки в решении глобальных проблем XXI века; дать обзор основным тенденциям развития современного органического синтеза, его практической направленности и фундаментальному значению, стратегии органического синтеза и оптимизации классических и разработке новых синтетических методов; рассмотреть современные фундаментальные и прикладные достижения катализа и химической кинетики; дать представления о химии новых материалов, в частности полупроводниковых материалах, «мягких» органических материалах, наноматериалах и их методах диагностики; дать представление о современных достижениях химической аналитики и диагностики, в частности высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ); рассмотреть физикохимические основы сверхкритических флюидов, а также применении сверхкритических флюидных технологий в науке и производстве; дать современные представления о способах переработки нефти и нефтехимии; дать представления о нанохимии и использовании нанотехнологий в науке и современной химической промышленности; дать представление о современных проблемах химической энергетики, топливах, биотопливах, а также основных достижениях в области альтернативных источников энергии; дать представления об основных принципах и основных направлениях развития зеленой химии; рассмотреть современные достижения в области изучения биологической активности природных соединений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Актуальные задачи современной химии» относится к обязательной части и осваивается в 1-2 семестрах.

Дисциплина встраивается в структуру ОПОП как с точки зрения преемственности содержания, так и с точки зрения непрерывности процесса формирования компетенций выпускника. «Входные» знания и умения обучающегося связаны со знанием теоретических основ неорганической химии, аналитической химии, органической химии, физической химии.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:

- Неорганическая химия, Аналитическая химия, Органическая химия, Физическая химия:

Знания: теоретических основ неорганической, аналитической, органической, физической, коллоидной химии.

Умения: использовать теоретические основы неорганической, аналитической, органической, физической, коллоидной химии.

Навыки: техники безопасности при выполнении работ в лаборатории, регистрации и обработки результатов аналитических экспериментов, методами отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ.

2.3. Последующие учебные дисциплины и практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Теоретические основы нефтехимического синтеза;
- Химико-аналитический контроль в нефтехимии;
- Технология глубокой переработки нефти;
- Технологии переработки газа и газового конденсата.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

б) общепрофессиональных (ОПК);

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.

ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-1	ОПК-1.1. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук;	- роль химической науки в решении глобальных проблем XXI века - основные тенденции развития современного органического синтеза, его практическую направленность и фундаментальное значение, стратегии органического синтеза и оптимизации классических и разработок новых синтетических методов - современные	- демонстрировать связь фундаментальных законов химии с изучаемыми объектами и явлениями - применять основные методы современного органического синтеза для оптимизации классических и разработке новых синтетических методов - давать современную характеристику	- навыками пользования существующими и разрабатывания новых методик получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
		фундаментальные и прикладные достижения катализа и химической кинетики	новым материалам	
ОПК-2	ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.	- химию новых материалов, в частности полупроводниковых материалов, «мягких» органических материалов, наноматериалов и методов их диагностики - современные достижения химической аналитики и диагностики, в частности высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) - физико-химические основы сверхкритических флюидов, а также сверхкритические флюидные технологии в науке и производстве - современные проблемы химической энергетики, топлив, биотоплив, а также основные достижения в области	- использовать достижения химической аналитики и диагностики - применять теоретические знания о сверхкритических флюидных технологиях в науке и производстве - демонстрировать знания для решения проблем химической энергетики	- навыками проведения критического анализа результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретировать их - навыками формулирования заключения и выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
		альтернативных источников энергии		

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в академических часах	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	56,50
- занятия лекционного типа, в том числе:	27
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	27
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- консультация (предэкзаменационная)	2
- промежуточная аттестация по дисциплине	0,50
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	87,50
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 1 семестр; экзамен – 2 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации <i>[по семестрам]</i>
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 1.										
Тема 1. Роль	2				2			11	14	Собеседование

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
современной химической науки в решении глобальных проблем XXI века.										
Тема 2. Основные тенденции развития современного органического синтеза. Практическая направленность и фундаментальное значение. Стратегия органического синтеза.	4				4			11	19	Собеседование Круглый стол Контрольная работа 1
Тема 3. Современные фундаментальные и прикладные достижения катализа и химической кинетики.	4				4			11	19	Собеседование
Тема 4. Химия новых материалов.	3				3			11,75	17,75	Собеседование Контрольная работа 2
Консультации	1									
Контроль промежуточной аттестации	0,25									Экзамен
ИТОГО за семестр:	13				13			44,75	72	
Семестр 2.										
Тема 5. Современные достижения химической аналитики и диагностики. Высокоэффективная жидкостная хроматография.	4				4			6	14	Собеседование
Тема 6. Сверхкритические флюидные технологии и их применение в науке и производстве.	2				2			6	10	Собеседование Круглый стол
Тема 7. Нанотехнологии и наноматериалы.	4				4			6	14	Собеседование Контрольная работа 3

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Основы нанохимии.										
Тема 8. Химическая энергетика и альтернативные источники энергии.	2				2			6	10	Собеседование Круглый стол
Тема 9. Современные достижения в области изучения биологической активности природных соединений.	2				2			4,25	8,25	Собеседование Контрольная работа 4
Консультации	1									
Контроль промежуточной аттестации	0,25								Экзамен	
ИТОГО за семестр:	14				14			28	72	
Итого за весь период	27				27			56,5	144	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-1	ОПК-2	
Тема 1. Роль современной химической науки в решении глобальных проблем XXI века.	15	+	+	2
Тема 2. Основные тенденции развития современного органического синтеза. Практическая направленность и фундаментальное значение. Стратегия органического синтеза.	19	+	+	2
Тема 3. Современные фундаментальные и прикладные достижения катализа и химической кинетики.	19	+	+	2
Тема 4. Химия новых материалов.	17,75	+	+	2
Тема 5. Современные достижения химической аналитики и диагностики. Высокоэффективная жидкостная хроматография.	14	+	+	2

Тема 6. Сверхкритические флюидные технологии и их применение в науке и производстве.	10	+	+	2
Тема 7. Нанотехнологии и наноматериалы. Основы нанохимии.	14	+	+	2
Тема 8. Химическая энергетика и альтернативные источники энергии.	10	+	+	2
Тема 9. Современные достижения в области изучения биологической активности природных соединений.	8,25	+	+	2
Консультации	2			
Контроль промежуточной аттестации	0,5			
Итого	144			2

Краткое содержание учебной дисциплины

Тема 1. Роль современной химической науки в решении глобальных проблем XXI века.

Основные достижения химии в XX веке. Роль российских ученых. Глобальные проблемы XXI века (рост народонаселения, ухудшение экологической обстановки, нехватка продовольствия, кризис в энергетике). Основные тенденции развития естественных наук в связи с социальным, экономическим, научным, технологическим и экологическим кризисом начала XXI века. Сближение естественных наук, в том числе математики. Роль химии в решении глобальных проблем.

Тема 2. Основные тенденции развития современного органического синтеза. Практическая направленность и фундаментальное значение. Стратегия органического синтеза.

Линейный и конвергентный подходы. Каскадные последовательности реакций в коротких схемах полного синтеза. Органические реакции и синтетические методы. Оптимизация классических и разработка новых синтетических методов. Ретросинтетический анализ. Органический синтез второй половины XX века. Обзор важнейших подходов, методов, реакций и перегруппировок в современном органическом синтезе. Микроволновое облучение в органическом синтезе.

Тема 3. Современные фундаментальные и прикладные достижения катализа и химической кинетики.

Катализ и катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Биокатализ. Катализ и экологически чистая химия. Кинетика химических реакций. Механизмы реакций. Теория скоростей реакций. Определение параметров катализаторов. Кинетика поверхностных реакций. Практика гетерогенного катализа. Катализ и защита окружающей среды.

Тема 4. Химия новых материалов.

Исторические аспекты. Создание новых материалов. Системный подход к созданию новых материалов. Полупроводниковые материалы. Революция в области полупроводников в XX веке. Свойства и типы полупроводников. Применения полупроводников на основе кремния. Светоизлучающие диоды. Термоэлектрические (ТЭ) материалы. «Мягкие» органические материалы. Классификация и номенклатура полимеров. Применение «мягких» материалов: взаимосвязь между структурой и свойствами. Молекулярные магниты. Эффект памяти формы в полимерах. Диагностика материалов.

Тема 5. Современные достижения химической аналитики и диагностики. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).

Химическая аналитика и диагностика. Теоретические принципы хроматографических процессов разделения. Аналитические разделения. Препаративное разделение. Хроматографические разделительные системы. Жидкостная хроматография низкого и высокого давления. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Принципы работы на жидкостном хроматографе. Обработка хроматографических данных. Оптимизация хроматографического определения. Виды жидкостной хроматографии.

Тема 6. Сверхкритические флюидные технологии и их применение в науке и производстве.

Введение в сверхкритические флюиды. Отличия до- и сверхкритического состояния вещества. Сверхкритические среды. Новые химические реакции и технологии. Растворяющая способность сверхкритического углекислого газа. Современное состояние дел в области сверхкритической очистки. Сверхкритическая флюидная экстракция и ее области применения. Сверхкритическая флюидная хроматография и ее применение в анализе и получении высокочистых веществ. Использование сверхкритических флюидов для получения нано- и микроформ фармацевтических субстанций. Сверхкритическое состояние воды. Вода в суб- и сверхкритическом состояниях – универсальная среда для осуществления химических реакций.

Тема 7. Нанотехнологии и наноматериалы. Основы нанохимии.

Основные направления фундаментальных и ориентированных исследований в области наноматериалов. Наноматериалы и нанотехнологии: методы анализа и контроля. Получение и стабилизация наночастиц. Размерные эффекты в нанохимии. Наночастицы в науке и технике. Углеродные нанотрубки в новых материалах. Фуллерены. Магнитные наночастицы: методы получения, строение и свойства.

Тема 8. Химическая энергетика и альтернативные источники энергии.

Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и ресурсы источников энергии. Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства. Экологические проблемы энергетики. Место нетрадиционных источников в удовлетворении потребностей человека. Энергия Солнца. Ветроэнергетика. Геотермальная энергетика. Использование энергии воды. Вторичные энергоресурсы (ВЭР). Биотопливо. Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Тема 9. Современные достижения в области изучения биологической активности природных соединений.

Вторичные мессенджеры и гормоны. Цитостатики и цитотоксины. Вещества, действующие на нервную систему. Вещества, действующие на сердечно-сосудистую систему. Модуляторы иммунитета. Противовоспалительные природные вещества. Токсины. Ингибиторы ферментов. Органопротекторы. Природные биологически активные вещества и болезни.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

Преподаватель должен активно непосредственно участвовать в учебном процессе и проводить подготовку к нему. Необходимость постоянной подготовки к лекциям,

семинарским и практическим занятиям обусловлена потребностью отражать современные подходы, взгляды, данные по темам и разделам. Проводя подготовку к учебному процессу необходимо изучать современные методические рекомендации, результаты научных исследований, новые технологии и т.д. При реализации различных видов учебной работы преподаватель должен использовать образовательные технологии: создание интерактивных презентаций, обучающие компьютерные программы, технологии развития мышления (эффективная лекция, таблицы, работа в группах и т.д.)

Лабораторные занятия способствуют закреплению знаний полученных студентами в ходе обучения и самостоятельной работы, формированию компетенций, навыков в получении информации, приобретению умений провести ее обработку и анализ, овладению навыками планирования, анализа и управления. Общее требование при разработке тематики лабораторных таково - этот вид аудиторных занятий должен научить студента правильно оценить и предвидеть развитие ситуации, управлять ее формированием, владению методами анализа. На занятиях проводится отработка практических умений под контролем преподавателя. В конце каждого лабораторного занятия преподаватель планирует 6-7 минут для подведения итогов. Он обращает внимание на то, как освоен учебный материал по теме в целом, анализирует типичные ошибки и недоработки студентов, акцентирует их внимание на значимость темы.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа обучающихся проводится с использованием учебно-методической литературы и интернет-ресурсов. В случае возникновения вопросов они могут быть заданы преподавателю на индивидуальной консультации или по электронной почте.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Сергеев, Г.Б. Нанохимия / Г.Б. Сергеев. – 2-е изд. 4 испр. и доп. – М.: Издательство Московского ун-та, 2007. – 336 с.: ил.
2. Чоркендорф, И. Современный катализ и химическая кинетика / И. Чоркендорф, Х. Наймантсведрайт; пер. с англ. В.И. Ролдугина. - Долгопрудный: ИНТЕЛЛЕКТ, 2010. - 504 с. : ил.
3. Румянцев, Е.В. Химические основы жизни / Е.В. Румянцев, Антипа, Е.В., Чистяков, Ю.В. – М.: Химия. КолосС, 2007. – 560 с.
4. Миначев, Х.М. Избранные труды. Гетерогенный катализ. Нефтехимия. Каталитический органический синтез / ред.-сост. Н.Я. Усачев; Предисл. А.Л. Лапидуса, И.Я. Усачева. - М. : ЛИБРОКОМ, 2011. - 880 с.
5. Закирова Л.Ю., Химия и физика полимеров. Ч. 1. Химия : учебное пособие / Л.Ю. Закирова, Ю.Н. Хакимуллин. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 156 с. - ISBN 978-5-7882-1372-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213729.html>
6. Антипа Е.В., Химия биологически активных веществ и жизненных процессов : учебное пособие / Антипа Е.В. - Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2015. - 303 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ghu_023.html

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

для очной формы обучения

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
<i>Тема 1. Роль современной химической науки в решении</i>	11	Индивидуальная

<i>глобальных проблем XXI века.</i> Основные достижения химии в XX веке. Роль российских ученых. Глобальные проблемы XXI века (рост народонаселения, ухудшение экологической обстановки, нехватка продовольствия, кризис в энергетике). Основные тенденции развития естественных наук в связи с социальным, экономическим, научным, технологическим и экологическим кризисом начала XXI века. Сближение естественных наук, в том числе математики. Роль химии в решении глобальных проблем.		работа
<i>Тема 2. Основные тенденции развития современного органического синтеза. Практическая направленность и фундаментальное значение. Стратегия органического синтеза.</i> Линейный и конвергентный подходы. Каскадные последовательности реакций в коротких схемах полного синтеза. Органические реакции и синтетические методы. Оптимизация классических и разработка новых синтетических методов. Ретросинтетический анализ. Органический синтез второй половины XX века. Обзор важнейших подходов, методов, реакций и перегруппировок в современном органическом синтезе. Микроволновое облучение в органическом синтезе.	11	Индивидуальная работа
<i>Тема 3. Современные фундаментальные и прикладные достижения катализа и химической кинетики.</i> Катализ и катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Биокатализ. Катализ и экологически чистая химия. Кинетика химических реакций. Механизмы реакций. Теория скоростей реакций. Определение параметров катализаторов. Кинетика поверхностных реакций. Практика гетерогенного катализа. Катализ и защита окружающей среды.	11	Индивидуальная работа
<i>Тема 4. Химия новых материалов.</i> Исторические аспекты. Создание новых материалов. Системный подход к созданию новых материалов. Полупроводниковые материалы. Революция в области полупроводников в XX веке. Свойства и типы полупроводников. Применения полупроводников на основе кремния. Светоизлучающие диоды. Термоэлектрические (ТЭ) материалы. «Мягкие» органические материалы. Классификация и номенклатура полимеров. Применение «мягких» материалов: взаимосвязь между структурой и свойствами. Молекулярные магниты. Эффект памяти формы в полимерах. Диагностика материалов.	11,75	Индивидуальная работа
<i>Тема 5. Современные достижения химической аналитики и диагностики. Высокоэффективная жидкостная хроматография.</i> Химическая аналитика и диагностика. Теоретические принципы хроматографических процессов разделения. Аналитические разделения. Препаративное разделение. Хроматографические разделительные системы. Жидкостная хроматография низкого и высокого давления. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Принципы работы на жидкостном хроматографе. Обработка хроматографических данных. Оптимизация хроматографического определения. Виды жидкостной хроматографии.	6	Индивидуальная работа

<i>Тема 6. Сверхкритические флюидные технологии и их применение в науке и производстве.</i> Введение в сверхкритические флюиды. Отличия до- и сверхкритического состояния вещества. Сверхкритические среды. Новые химические реакции и технологии. Растворяющая способность сверхкритического углекислого газа. Современное состояние дел в области сверхкритической очистки. Сверхкритическая флюидная экстракция и ее области применения. Сверхкритическая флюидная хроматография и ее применение в анализе и получении высокочистых веществ. Использование сверхкритических флюидов для получения нано- и микроформ фармацевтических субстанций. Сверхкритическое состояние воды. Вода в суб- и сверхкритическом состояниях – универсальная среда для осуществления химических реакций.	6	Индивидуальная работа
<i>Тема 7. Нанотехнологии и наноматериалы. Основы нанохимии.</i> Основные направления фундаментальных и ориентированных исследований в области наноматериалов. Наноматериалы и нанотехнологии: методы анализа и контроля. Получение и стабилизация наночастиц. Размерные эффекты в нанохимии. Наночастицы в науке и технике. Углеродные нанотрубки в новых материалах. Фуллерены. Магнитные наночастицы: методы получения, строение и свойства.	6	Индивидуальная работа
<i>Тема 8. Химическая энергетика и альтернативные источники энергии.</i> Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и ресурсы источников энергии. Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства. Экологические проблемы энергетики. Место нетрадиционных источников в удовлетворении потребностей человека. Энергия Солнца. Ветроэнергетика. Геотермальная энергетика. Использование энергии воды. Вторичные энергоресурсы (ВЭР). Биотопливо. Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.	6	Индивидуальная работа
<i>Тема 9. Современные достижения в области изучения биологической активности природных соединений.</i> Вторичные мессенджеры и гормонотоксины. Цитостатики и цитотоксины. Вещества, действующие на нервную систему. Вещества, действующие на сердечно-сосудистую систему. Модуляторы иммунитета. Противовоспалительные природные вещества. Токсины. Ингибиторы ферментов. Органопротекторы. Природные биологически активные вещества и болезни.	4,25	Индивидуальная работа

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно

По каждой теме, изученной обучающимися самостоятельно, должен быть написан конспект. Конспект должен быть выполнен в ученической тетради в клетку (строчки «через клеточку») «от руки». На титульном листе должны быть разборчиво написаны фамилия, имя, отчество, факультет, курс, группа, тема. Конспект должен отражать основные понятия, формулы, постулаты. В конце работы ставится число и подпись.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Роль современной химической науки в решении глобальных проблем XXI века.	Обзорная лекция Лекция-диалог	Не предусмотрено	Групповая лабораторная работа
Тема 2. Основные тенденции развития современного органического синтеза. Практическая направленность и фундаментальное значение. Стратегия органического синтеза.	Обзорная лекция Лекция-диалог	Не предусмотрено	Групповая лабораторная работа
Тема 3. Современные фундаментальные и прикладные достижения катализа и химической кинетики.	Обзорная лекция Лекция-диалог	Не предусмотрено	Групповая лабораторная работа
Тема 4. Химия новых материалов.	Обзорная лекция Лекция-диалог	Не предусмотрено	Групповая лабораторная работа
Тема 5. Современные достижения химической аналитики и диагностики. Высокоэффективная жидкостная хроматография.	Обзорная лекция Лекция-диалог	Не предусмотрено	Групповая лабораторная работа
Тема 6. Сверхкритические флюидные технологии и их применение в науке и производстве.	Обзорная лекция Лекция-диалог	Не предусмотрено	Групповая лабораторная работа
Тема 7. Нанотехнологии и наноматериалы. Основы нанохимии.	Обзорная лекция Лекция-диалог	Не предусмотрено	Групповая лабораторная работа
Тема 8. Химическая энергетика и альтернативные источники энергии.	Обзорная лекция Лекция-диалог	Не предусмотрено	Групповая лабораторная работа
Тема 9. Современные достижения в области изучения биологической активности природных соединений.	Обзорная лекция Лекция-диалог	Не предусмотрено	Групповая лабораторная работа

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном

взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах *on-line* и/или *off-line* в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференций, собеседования в режиме чата, выполнения виртуальных лабораторных работ и др.

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2013;
2. Microsoft Windows 7 Professional;
3. Платформа дистанционного обучения *LMS Moodle* (виртуальная обучающая среда).

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <https://library.asu.edu.ru/catalog/> (Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»)
2. <https://journal.asu.edu.ru/> (Электронный каталог «Научные журналы АГУ»)

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Актуальные задачи современной химии» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины — последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Роль современной химической науки в решении глобальных проблем XXI века.	ОПК-1, ОПК-2	Собеседование
Основные тенденции развития современного органического синтеза. Практическая направленность и фундаментальное значение. Стратегия органического синтеза.	ОПК-1, ОПК-2	Собеседование Круглый стол Контрольная работа 1
Современные фундаментальные и прикладные достижения катализа и химической кинетики.	ОПК-1, ОПК-2	Собеседование
Химия новых материалов.	ОПК-1, ОПК-2	Собеседование Контрольная работа 2
Современные достижения химической аналитики и диагностики. Высокоэффективная жидкостная хроматография.	ОПК-1, ОПК-2	Собеседование
Сверхкритические флюидные технологии и их применение в науке и производстве.	ОПК-1, ОПК-2	Собеседование Круглый стол
Нанотехнологии и наноматериалы. Основы нанохимии.	ОПК-1, ОПК-2	Собеседование Контрольная работа 3
Химическая энергетика и альтернативные источники энергии.	ОПК-1, ОПК-2	Собеседование Круглый стол
Современные достижения в области изучения биологической активности природных соединений.	ОПК-1, ОПК-2	Собеседование Контрольная работа 4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине

Тема 1. Роль современной химической науки в решении глобальных проблем XXI века.

1. Вопросы для собеседования

- 1) Основные достижения химии в XX веке.
- 2) Глобальные проблемы XXI века (рост народонаселения, ухудшение экологической обстановки, нехватка продовольствия, кризис в энергетике).
- 3) Основные тенденции развития естественных наук в связи с социальным, экономическим, научным, технологическим и экологическим кризисом начала XXI века.
- 4) Сближение естественных наук, в том числе математики.
- 5) Роль химии в решении глобальных проблем.

Тема 2. Основные тенденции развития современного органического синтеза. Практическая направленность и фундаментальное значение.

Стратегия органического синтеза.

1. Вопросы для собеседования

- 1) Линейный и конвергентный подходы.
- 2) Каскадные последовательности реакций в коротких схемах полного синтеза.
- 3) Органические реакции и синтетические методы.
- 4) Оптимизация классических и разработка новых синтетических методов.
- 5) Ретросинтетический анализ.
- 6) Органический синтез второй половины XX века.
- 7) Обзор важнейших подходов, методов, реакций и перегруппировок в современном органическом синтезе.
- 8) Микроволновое облучение в органическом синтезе.

2. Перечень дискуссионных тем для круглого стола

- 1) Ограниченностью путей синтеза органических соединений.

3. Комплект заданий для контрольной работы

Вариант 1

1. В чем заключается линейный подход органического синтеза?
2. Что представляют собой каскадные последовательности реакций в коротких схемах полного синтеза?
3. Как происходит оптимизация классических синтетических методов?
4. Что представляет собой ретросинтетический анализ?
5. Как развивался органический синтез второй половины XX века?

Вариант 2

1. В чем заключается конвергентный подход органического синтеза?
2. Что представляют собой синтетические методы?
3. Как происходит разработка новых синтетических методов?
4. Как используется микроволновое облучение в органическом синтезе?
5. Каковы важнейшие подходы, методы, реакции и перегруппировки в современном органическом синтезе.

Тема 3. Современные фундаментальные и прикладные достижения катализа и химической кинетики.

1. Вопросы для собеседования

- 1) Катализ и катализаторы.
- 2) Гомогенный и гетерогенный катализ.
- 3) Биокатализ.
- 4) Катализ и экологически чистая химия.
- 5) Кинетика химических реакций.
- 6) Механизмы реакций.
- 7) Теория скоростей реакций.
- 8) Определение параметров катализаторов.
- 9) Кинетика поверхностных реакций.
- 10) Практика гетерогенного катализа.
- 11) Катализ и защита окружающей среды.

Тема 4. Химия новых материалов.

1. Вопросы для собеседования

- 1) Создание новых материалов.
- 2) Системный подход к созданию новых материалов.
- 3) Полупроводниковые материалы.
- 4) Революция в области полупроводников в XX веке.
- 5) Свойства и типы полупроводников.
- 6) Применения полупроводников на основе кремния.
- 7) Светоизлучающие диоды.
- 8) Термоэлектрические (ТЭ) материалы.
- 9) «Мягкие» органические материалы.
- 10) Классификация и номенклатура полимеров.
- 11) Применение «мягких» материалов: взаимосвязь между структурой и свойствами.
- 12) Молекулярные магниты.
- 13) Эффект памяти формы в полимерах.
- 14) Диагностика материалов.

2. Комплект заданий для контрольной работы

Вариант 1

1. Что такое катализ? Приведите его классификацию.
2. Охарактеризуйте кинетику химических реакций?
3. В чем заключается системный подход к созданию новых материалов?

4. Что представляют собой светоизлучающие диоды?
5. Где и как применяют «мягкие» материалы?

Вариант 2

1. Что такое биокатализ? Дайте его характеристику.
2. Охарактеризуйте механизмы химических реакций?
3. Что представляют собой полупроводниковые материалы?
4. Что представляют собой термоэлектрические материалы?
5. Какова взаимосвязь между структурой и свойствами полимеров?

Вариант 3

1. Каковы основные свойства катализаторов?
2. В чем заключается теория скоростей реакций?
3. Каковы свойства и типы полупроводников?
4. Что представляют собой «мягкие» органические материалы?
5. Что представляют собой молекулярные магниты?

Вариант 4

1. Как проводится определение параметров катализаторов?
2. Какова кинетика поверхностных реакций?
3. Где и как применяют полупроводники на основе кремния?
4. Приведите классификацию и номенклатуру полимеров.
5. В чем заключается эффект памяти формы в полимерах?

Тема 5. Современные достижения химической аналитики и диагностики. Высокоэффективная жидкостная хроматография.

1. Вопросы для собеседования

- 1) Химическая аналитика и диагностика.
- 2) Теоретические принципы хроматографических процессов разделения.
- 3) Аналитические разделения.
- 4) Препаративное разделение.
- 5) Хроматографические разделительные системы.
- 6) Жидкостная хроматография низкого и высокого давления.
- 7) Высокоэффективная жидкостная хроматография.
- 8) Принципы работы на жидкостном хроматографе.
- 9) Обработка хроматографических данных.
- 10) Оптимизация хроматографического определения.
- 11) Виды жидкостной хроматографии.

Тема 6. Сверхкритические флюидные технологии и их применение в науке и производстве.

1. Вопросы для собеседования

- 1) Сверхкритические флюиды.
- 2) Отличия до- и сверхкритического состояния вещества.
- 3) Сверхкритические среды.
- 4) Новые химические реакции и технологии.
- 5) Растворяющая способность сверхкритического углекислого газа.
- 6) Современное состояние дел в области сверхкритической очистки.
- 7) Сверхкритическая флюидная экстракция и ее области применения.
- 8) Сверхкритическая флюидная хроматография и ее применение в анализе и получении высокочистых веществ.

- 9) Использование сверхкритических флюидов для получения нано- и микроформ фармацевтических субстанций.
- 10) Сверхкритическое состояние воды.
- 11) Вода в суб- и сверхкритическом состояниях – универсальная среда для осуществления химических реакций.

2. Перечень дискуссионных тем для круглого стола

- 1) Неполнота применения флюидных технологий в производстве.

Тема 7. Нанотехнологии и наноматериалы. Основы нанохимии.

1. Вопросы для собеседования

- 1) Основные направления фундаментальных и ориентированных исследований в области наноматериалов.
- 2) Наноматериалы и нанотехнологии: методы анализа и контроля.
- 3) Получение и стабилизация наночастиц.
- 4) Размерные эффекты в нанохимии.
- 5) Наночастицы в науке и технике.
- 6) Углеродные нанотрубки в новых материалах.
- 7) Фуллерены.
- 8) Магнитные наночастицы: методы получения, строение и свойства.

2. Комплект заданий для контрольной работы

Вариант 1

1. Каковы теоретические принципы хроматографических процессов разделения?
2. На чем основана жидкостная хроматография низкого и высокого давления?
3. В чем заключается оптимизация хроматографического определения?
4. Какова растворяющая способность сверхкритического углекислого газа? В чем она заключается?
5. Что представляет собой сверхкритическое состояние воды?
6. Как используются наночастицы в науке и технике?

Вариант 2

1. В чем заключаются аналитические разделения?
2. На чем основана высокоэффективная жидкостная хроматография?
3. Какие существуют виды жидкостной хроматографии?
4. В чем заключается сверхкритическая флюидная экстракция? Каковы области ее применения?
5. Что представляет собой вода в суб- и сверхкритическом состояниях?
6. Каково применение углеродных нанотрубок в новых материалах?

Вариант 3

1. В чем заключается препаративное разделение?
2. Каковы принципы работы на жидкостном хроматографе?
3. Что такое сверхкритические флюиды? Каковы отличия до- и сверхкритического состояния вещества?
4. В чем заключается сверхкритическая флюидная хроматография? Каково ее применение в анализе и получении высокочистых веществ.
5. Как осуществляется получение и стабилизация наночастиц?
6. Что представляют собой фуллерены?

Вариант 4

1. Что представляют собой хроматографические разделительные системы?
2. Как проводится обработка хроматографических данных?

3. Что такое сверхкритические среды?
4. Опишите использование сверхкритических флюидов для получения нано- и микроформ фармацевтических субстанций.
5. В чем заключаются размерные эффекты в нанохимии?
6. Что представляют собой магнитные наночастицы? Опишите их методы получения, строение и свойства.

Тема 8. Химическая энергетика и альтернативные источники энергии.

1. Вопросы для собеседования

- 1) Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
- 2) Запасы и ресурсы источников энергии.
- 3) Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства.
- 4) Экологические проблемы энергетики.
- 5) Место нетрадиционных источников в удовлетворении потребностей человека.
- 6) Энергия Солнца.
- 7) Ветроэнергетика.
- 8) Геотермальная энергетика.
- 9) Использование энергии воды.
- 10) Вторичные энергоресурсы (ВЭР).
- 11) Биотопливо.
- 12) Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

2. Перечень дискуссионных тем для круглого стола

- 1) Использование альтернативных источников энергии.

Тема 9. Современные достижения в области изучения биологической активности природных соединений.

1. Вопросы для собеседования

- 1) Вторичные мессенджеры и гормонотоксиканты.
- 2) Цитостатики и цитотоксины.
- 3) Вещества, действующие на нервную систему.
- 4) Вещества, действующие на сердечно-сосудистую систему.
- 5) Модуляторы иммунитета.
- 6) Противовоспалительные природные вещества.
- 7) Токсины.
- 8) Ингибиторы ферментов.
- 9) Органопротекторы.
- 10) Природные биологически активные вещества и болезни.

2. Комплект заданий для контрольной работы

Вариант 1

1. Охарактеризуйте традиционные и нетрадиционные источники энергии.
2. Как и где используется энергия Солнца?
3. Что представляют собой вторичные энергоресурсы?
4. Охарактеризуйте вещества, действующие на нервную систему.

Вариант 2

1. Охарактеризуйте запасы и ресурсы источников энергии.
2. Как и где используется ветроэнергетика?
3. Что представляет собой биотопливо?
4. Охарактеризуйте вещества, действующие на сердечно-сосудистую систему.

Вариант 3

1. Какова динамика потребления энергоресурсов?
2. Как и где используется геотермальная энергетика?
3. Что такое вторичные мессенджеры и гормоны?
4. Охарактеризуйте вещества, действующие на нервную систему.

Вариант 4

1. Каково место нетрадиционных источников в удовлетворении потребностей человека?
2. Как и где используется энергия воды?
3. Что такое цитостатики и цитотоксины?
4. Охарактеризуйте вещества, действующие на сердечно-сосудистую систему.

**Перечень вопросов и заданий,
выносимых на экзамен**

1 семестр

1. Основные достижения химии в XX веке. Роль российских ученых. Глобальные проблемы XXI века (рост народонаселения, ухудшение экологической обстановки, нехватка продовольствия, кризис в энергетике).
2. Основные тенденции развития естественных наук в связи с социальным, экономическим, научным, технологическим и экологическим кризисом начала XXI века. Сближение естественных наук, в том числе математики.
3. Роль химии в решении глобальных проблем.
4. Линейный и конвергентный подходы в органическом синтезе.
5. Каскадные последовательности реакций в коротких схемах полного синтеза.
6. Органические реакции и синтетические методы в органическом синтезе.
7. Оптимизация классических и разработка новых синтетических методов. Ретросинтетический анализ в органическом синтезе.
8. Органический синтез второй половины XX века.
9. Важнейшие подходы, методы, реакции и перегруппировки в современном органическом синтезе.
10. Микроволновое облучение в органическом синтезе.
11. Катализ и катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.
12. Биокатализ.
13. Катализ и экологически чистая химия.
14. Кинетика химических реакций. Механизмы реакций.
15. Теория скоростей реакций.
16. Определение параметров катализаторов.
17. Кинетика поверхностных реакций.
18. Практика гетерогенного катализа. Катализ и защита окружающей среды.
19. Создание новых материалов. Системный подход к созданию новых материалов.
20. Полупроводниковые материалы. Революция в области полупроводников в XX веке.
21. Свойства и типы полупроводников. Применения полупроводников на основе кремния.
22. Светоизлучающие диоды.
23. Термоэлектрические (ТЭ) материалы.
24. «Мягкие» органические материалы. Классификация и номенклатура полимеров. Применение «мягких» материалов: взаимосвязь между структурой и свойствами.
25. Молекулярные магниты.
26. Эффект памяти формы в полимерах.

27. Диагностика материалов.
28. Химическая аналитика и диагностика. Теоретические принципы хроматографических процессов разделения.
29. Аналитические разделения. Препаративное разделение. Хроматографические разделительные системы.
30. Жидкостная хроматография низкого и высокого давления.
31. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Принципы работы на жидкостном хроматографе.
32. Обработка хроматографических данных. Оптимизация хроматографического определения.
33. Виды жидкостной хроматографии.

2 семестр

1. Сверхкритические флюиды. Отличия до- и сверхкритического состояния вещества.
2. Сверхкритические среды. Новые химические реакции и технологии.
3. Растворяющая способность сверхкритического углекислого газа.
4. Современное состояние дел в области сверхкритической очистки.
5. Сверхкритическая флюидная экстракция и ее области применения.
6. Сверхкритическая флюидная хроматография и ее применение в анализе и получении высокочистых веществ.
7. Использование сверхкритических флюидов для получения нано- и микроформ фармацевтических субстанций.
8. Сверхкритическое состояние воды. Вода в суб- и сверхкритическом состояниях – универсальная среда для осуществления химических реакций.
9. Основные направления фундаментальных и ориентированных исследований в области наноматериалов.
10. Наноматериалы и нанотехнологии: методы анализа и контроля.
11. Получение и стабилизация наночастиц.
12. Размерные эффекты в нанохимии.
13. Наночастицы в науке и технике.
14. Углеродные нанотрубки в новых материалах.
15. Фуллерены: характеристика и применение.
16. Магнитные наночастицы: методы получения, строение и свойства.
17. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
18. Запасы и ресурсы источников энергии.
19. Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства. Экологические проблемы энергетики.
20. Место нетрадиционных источников в удовлетворении потребностей человека.
21. Энергия Солнца. Ветроэнергетика.
22. Геотермальная энергетика. Использование энергии воды.
23. Вторичные энергоресурсы (ВЭР).
24. Биотопливо.
25. Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
26. Вторичные мессенджеры и гормоны.
27. Цитостатики и цитотоксины.
28. Вещества, действующие на нервную систему.
29. Вещества, действующие на сердечно-сосудистую систему.
30. Модуляторы иммунитета. Противовоспалительные природные вещества. Токсины. Ингибиторы ферментов.
31. Органопротекторы. Природные биологически активные вещества и болезни.

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.				
1.	Задание закрытого типа	Главными постулатами квантовой механики не является: А) уравнение Шредингера Б) принцип Паули В) волновая функция Г) уравнение Вант-Гоффа	Г	1
2.		Физический процесс перегруппировки атомов и перестройки электронных оболочек, в результате которого из исходных, реагирующих частиц образуются конечные частицы – продукты – это	химическая реакция	1
3.		Разработка высокоэффективных способов преобразования химической энергии в другие виды энергии и создание химических способов запасаения энергии в электроемких веществах являются активно развивающихся в последнее время направлениями...	химической энергетики	1
4.		Разработка и создание новых веществ, препаратов и материалов, а также усовершенствование известных и существующих – главная задача А) катализа Б) химического материаловедения В) нанохимии Г) аналитической химии	Б	1
5.	Задание открытого типа	Какой вклад был внесен в химию в XX?	Двадцатое столетие сделало химию точной наукой: установлено	3-4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			множество количественных закономерностей, точных законов, достигнут высочайший метрологический уровень определения атомно-молекулярных, термодинамических и кинетических констант, характеризующих вещество и химический процесс. За этот век химия превратилась в разветвленную науку. Сегодня многие ее области существуют как самостоятельные: аналитическая химия, неорганическая химия, физическая химия, органическая химия, радиохимия, биохимия, геохимия, электрохимия и т.д. Каждая из них имеет собственный предмет и собственную область исследования, свои проблемы, свои экспериментальные методы.	
6.		Приведите пример поиска связи между структурой и функцией в химии	Ярким примером успешного поиска связи между структурой и функцией является синтез органических и металлоорганических веществ – молекулярных	2-3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			металлов. Так, соединения $\text{Hg}_3\text{-}\delta\text{AsF}_6$, синтезированные в 1971 году, обладают высокой проводимостью, характерной для металлов, а при низкой температуре – становятся сверхпроводниками. Химический анализ дает для этого вещества состав – Hg_3AsF_6 , однако, из- за геометрической несоизмеримости составляющих атомов в кристаллической решетке создаются вакансии групп AsF_6 , так что состав элементарной ячейки соответствует $\text{Hg}_3\text{-}\delta\text{AsF}_6$, где $\delta=0,18$. Молекулярная структура этого вещества необычна: она состоит из двух компонент – каркаса из анионных октаэдров AsF_6^{3-} и катионных цепей атомов ртути, которые укладываются в каналах анионного каркаса вдоль главных осей а и в кристалла.	
7.		Какие характеристики управляют химической реакцией?	Две фундаментальные характеристики управляют этим процессом – энергия и угловой момент	3-4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			(момент количества движения). Значение первого из них было ясно уже давно, со времен зарождения химии как науки, роль углового момента в химическом превращении осознана лишь недавно. Подавляющее большинство химических реакций требует преодоления энергетического барьера и «доставки» энергии реагирующим частицам. Каков энергетический барьер реакции, или, другими словами, сколько энергии нужно доставить частице, чтобы обеспечить ее химическое реагирование – эта проблема не имеет еще общего решения.	
8.		Каких успехов достигла химия в создании сверхпрочных неорганических материалов: стеклокристаллических материалов – ситаллов, керамики?	В этом направлении достигнут значительный прогресс – созданы высококачественные оптические, термостойкие, полупроводниковые стекла с высокой механической прочностью, получены пленочные и чешуйчатые стекла, обладающие высокой эластичностью,	3-4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			тепловой и электрической прочностью. Разработаны способы получения пористых стекол с заданным диаметром пор и каналов (до 10 Å и меньше), которые могут использоваться как фильтрующие материалы (в частности, для фильтрации биомолекул, вирусов и т.д.). Получены новые типы керамик с высокой механической, химической и электрической прочностью, с малым коэффициентом термического расширения: керамика становится незаменимым материалом для технических, электро- и радиотехнических целей. Получены стеклометаллы – аморфные, стеклообразные металлы, обладающие высокой химической стойкостью и стабильностью по отношению к коррозии.	
9.	Задания комбинированного типа	Есть ли, на Ваш взгляд, альтернатива углероду как носителю энергии? Аргументируйте свой ответ.	Да Если электрохимический процесс станет	3-4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			важной частью превращения энергии в будущем, можно утверждать, что классический носитель энергии – углерод – больше не будет самым подходящим. Это можно пояснить следующими положениями: 1) ряд элементов в верхнем левом углу периодической таблицы может дать больше, чем углерод, количество энергии на единицу массы, способное высвободиться при электрохимическом окислении; 2) выделение газообразных продуктов реакции окисления углерода может оказаться серьезной проблемой при резком возрастании потребления энергии; 3) электрохимические реакции веществ, содержащих углерод, оказывались до сих пор термодинамически необратимым. Следовательно, большая часть содержащихся в них энергий не может быть получена в виде электроэнергии. В связи с этим	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			привлекают внимание другие переносчики энергии, особенно, водород. Все это привело к развитию водородной энергетики. К многообещающим элементам относится, например, литий, магний, алюминий.	
10.		<i>Выберите правильный ответ и аргументируйте его:</i> На каких уровнях можно устанавливать связь структура-функция? А) эмпирическом Б) неэмпирическом	АБ Устанавливать связь структура-функция, можно на двух уровнях: 1) на эмпирическом, который ограничивается простым установлением соответствия между структурой и функцией; 2) на неэмпирическом, когда подразумевается исследование и распознавание атомно-молекулярного механизма, с помощью которого данная структура выполняет свою функцию.	3-4
ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.				
11.	Здание закрытого типа	В начале XXI века иерархия общих проблем химии может быть представлена в следующем виде: - искусство химического синтеза; - химическая структура и	химическая энергетика	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		функция; - управление химическими процессами; - химическое материаловедение; - химическая технология; -; - химическая аналитика и диагностика; - химия жизни.		
12.		Основной принцип управления реакцией, который предполагает модификацию электронных оболочек реагирующих частиц за счет процессов их сольватации и комплексообразования, А) химический Б) физический В) биологический Г) инструментальный	А	1
13.		Первое место в создании новых технологий, позволяющих искать и разрабатывать процессы с высокой селективностью, производительностью, экономичностью и низкой энергоемкостью, принадлежит	катализу	1
14.	Задание открытого типа	Какова цель выявления общих фундаментальных проблем химии?	Определение общих фундаментальных проблем химической науки представляется чрезвычайно важным делом – это позволяет четко сформулировать основные направления поиска, сделать его сосредоточенным, осмысленным и, следовательно, более конкретным, результативным, экономичным.	3-4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			Первая попытка определить эти главные, «интеграционные» направления в химии, была предпринята Легасовым В.А., Бучаченко А.Л. Этими авторами дана классификация химии на новом уровне. Это структурирование химии не по названиям разных «химий», число которых уже далеко превзошло четыре десятка; а структурирование химии по задачам и целям, по ее внутренней логике, которая не разделяет химию на «химические губернии», а организует ее как единую науку, объединяет химиков в единое сообщество.	
15.		Какую роль имеет квантовая химия в решении химических задач?	Значительная роль в решении задач химии должна принадлежать квантовой теории, положение и роль которой в современной химии начинает существенно меняться. Если раньше квантовая теория (химия) преимущественно искала (и обычно находила)	3-4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			объяснение физических причин и происхождение различных химических явлений и структурно-химических явлений (эффектов), то теперь ее задачей становится теоретический прогноз химических структур, возможности их существования, условий стабильности, реалистичности их синтеза. В этом смысле квантовая химия выходит на передний план химии, указывая экспериментаторам, какие новые молекулы или вещества доступны по термодинамическим и энергетическим параметрам. Эта новая тенденция квантовой химии уже отчетливо проявляется в стремлении химиков рассчитывать различные «экзотические» молекулы.	
16.		В чем заключается управление химической реакцией?	Управлять химической реакцией, это значит изменять ее скорость и направление. То есть изменять величину энергетического барьера путем	2-3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			передачи энергии на внутренние степени свободы в такой форме, что эта энергия эффективно могла быть использована химической частицей для преодоления барьера.	
17.		В чем заключается проблема нанохимии?	Главная, фундаментальная проблема нанохимии, вокруг которой обращаются интересы исследователей – размерные эффекты. Это интригующие вопросы: как свойства индивидуальных молекул при их объединении эволюционируют в свойства фазы; как строятся мосты между миром единичной, индивидуальной молекулы и макроскопическим миром вещества; как иерархия количества преобразуется в иерархию свойств. Размерные эффекты настолько разнообразны и неожиданны, что общее решение проблемы отсутствует. Методы квантовой химии и молекулярной динамики успешно отвечают лишь на частные вопросы,	2-3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			они способны почти все объяснить, но не способны надежно предсказать, а настоящая наука начинается лишь тогда, когда способна предвидеть.	
18.		В чем сущность «микробиологической» металлургии?	«Микробиологическая» металлургия основана на способности некоторых микроорганизмов «перерабатывать» руды и селективно извлекать определенный металл. Такие хемотротрофные (т.е. буквально, «поедающие скалы») микроорганизмы живут в воде и при своей жизнедеятельности получают энергию за счет ферментативного окисления неорганических веществ, благодаря чему они «высвобождают» металл из руды, переводя его в водный раствор. В настоящее время уже существует крупномасштабное микробиологическое «производство» меди (в США более 10 % общей добычи меди получают именно этим способом); планируется этим	3-4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)																								
			способом наладить добычу урана.																									
19.	Задания комбинированного типа	Для получения информации о частицах и на поверхности используются (установите соответствие): <table><tr><td>- просвечивающая и сканирующая электронная микроскопия</td><td>- информация о размерах и форме частиц, их распределении и топологии</td></tr><tr><td>- дифракция электронов</td><td>- информация о ра дифракция электронов –</td></tr><tr><td>- сканирующая туннельная микроскопия</td><td>- информация о размере, фазе –</td></tr><tr><td>- адсорбция газов</td><td>- информация о твердая\жидкая, о</td></tr><tr><td>- фотоэлектронная микроскопия</td><td>- информация о структуре и длине связи</td></tr><tr><td>- электропроводность</td><td>- информация о сканирующая туннельная микроскопия –</td></tr><tr><td>- методы ЭПР и ЯМР</td><td>- информация о определении размера, формы частицы и внутренней структуры</td></tr><tr><td></td><td>- информация о адсорбция газов –</td></tr><tr><td></td><td>- информация о площади поверхности</td></tr><tr><td></td><td>- информация о фотоэлектронная микроскопия –</td></tr><tr><td></td><td>- информация о определении электронной структуры</td></tr><tr><td></td><td>- информация о электропроводность – информация о зоне проводимости, перколяции, топологии</td></tr></table>	- просвечивающая и сканирующая электронная микроскопия	- информация о размерах и форме частиц, их распределении и топологии	- дифракция электронов	- информация о ра дифракция электронов –	- сканирующая туннельная микроскопия	- информация о размере, фазе –	- адсорбция газов	- информация о твердая\жидкая, о	- фотоэлектронная микроскопия	- информация о структуре и длине связи	- электропроводность	- информация о сканирующая туннельная микроскопия –	- методы ЭПР и ЯМР	- информация о определении размера, формы частицы и внутренней структуры		- информация о адсорбция газов –		- информация о площади поверхности		- информация о фотоэлектронная микроскопия –		- информация о определении электронной структуры		- информация о электропроводность – информация о зоне проводимости, перколяции, топологии	просвечивающая и сканирующая электронная микроскопия – информация о размерах и форме частиц, их распределении и топологии дифракция электронов – информация о размере, фазе – твердая\жидкая, о структуре и длине связи сканирующая туннельная микроскопия – определение размера, формы частицы и внутренней структуры адсорбция газов – информация о площади поверхности фотоэлектронная микроскопия – информация о определении электронной структуры электропроводность – информация о зоне проводимости, перколяции, топологии методы ЭПР и ЯМР – информация об электронной структуре	3-4
- просвечивающая и сканирующая электронная микроскопия		- информация о размерах и форме частиц, их распределении и топологии																										
- дифракция электронов	- информация о ра дифракция электронов –																											
- сканирующая туннельная микроскопия	- информация о размере, фазе –																											
- адсорбция газов	- информация о твердая\жидкая, о																											
- фотоэлектронная микроскопия	- информация о структуре и длине связи																											
- электропроводность	- информация о сканирующая туннельная микроскопия –																											
- методы ЭПР и ЯМР	- информация о определении размера, формы частицы и внутренней структуры																											
	- информация о адсорбция газов –																											
	- информация о площади поверхности																											
	- информация о фотоэлектронная микроскопия –																											
	- информация о определении электронной структуры																											
	- информация о электропроводность – информация о зоне проводимости, перколяции, топологии																											
20.		Выберите правильный ответ и аргументируйте его: К направлениям нанотехнологии относятся:	АБВ Главная, фундаментальная проблема нанохимии, вокруг	1																								

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		А) изготовление электронных схем (в том числе и объемных) с активными элементами, размерами сравнимыми с размерами молекул и атомов, Б) разработка и изготовление наномашин, т.е. механизмов и роботов размером с молекулу, В) непосредственная манипуляция атомами и молекулами (сканирующий туннельный микроскоп и атомный силовой микроскоп).	которой обращаются интересы исследователей – размерные эффекты. Это интригующие вопросы: как свойства индивидуальных молекул при их объединении эволюционируют в свойства фазы; как строятся мосты между миром единичной, индивидуальной молекулы и макроскопическим миром вещества; как иерархия количества преобразуется в иерархию свойств. Размерные эффекты настолько разнообразны и неожиданны, что общее решение проблемы отсутствует. Методы квантовой химии и молекулярной динамики успешно отвечают лишь на частные вопросы, они способны почти все объяснить, но не способны надежно предсказать, а настоящая наука начинается лишь тогда, когда способна предвидеть.	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Текущий и внутрисеместровый контроль, промежуточная аттестация учебных достижений студентов проводится путем балльно-рейтинговой системы. Общая оценка учебных достижений студента в семестре по учебному курсу определяется как сумма баллов, полученных студентом по различным формам текущего и промежуточного контроля в течение двух семестров. Итоговой формой отчетности является экзамен, поэтому балльная оценка распределяется на две составляющие: семестровую (текущий контроль по учебной дисциплине в течение семестра) – 50 баллов и экзаменационную – 50 баллов. 50 баллов семестрового контроля состоят из 40 баллов, полученных на различных формах текущего контроля, и 10 баллов, включающих различного рода бонусы (отсутствие пропусков занятий, активная работа в течение семестра).

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
1 семестр				
Основной блок				
1.	Ответ на занятия	4 / 4	16	по расписанию
2.	Участие в круглом столе	1 / 4	4	по расписанию
3.	Контрольная работа	2 / 10	20	по расписанию
Всего			40	-
Блок бонусов				
4.	Посещение занятий	13 / 0,5	6,5	по расписанию
5.	Своевременное выполнение всех заданий	5 / 0,7	3,5	по расписанию
Всего			10	-
Дополнительный блок				
6.	Экзамен		50	по расписанию
Всего			50	-
ИТОГО			100	-
2 семестр				
Основной блок				
7.	Ответ на занятия	5 / 3	15	по расписанию
8.	Участие в круглом столе	2 / 2,5	5	по расписанию
9.	Контрольная работа	2 / 10	20	по расписанию
Всего			40	-
Блок бонусов				
10.	Посещение занятий	13 / 0,5	6,5	по расписанию
11.	Своевременное выполнение всех заданий	5 / 0,7	3,5	по расписанию
Всего			10	-
Дополнительный блок				
12.	Экзамен		50	по расписанию
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-0,5
Нарушение учебной дисциплины	-0,5
Неготовность к занятию	-3
Пропуск занятия без уважительной причины	-1

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	
60–64	3 (удовлетворительно)
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Антина Е.В., Химия биологически активных веществ и жизненных процессов : учебное пособие / Антина Е.В. - Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2015. - 303 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ghu_023.html (ЭБС «Консультант студента»)
2. Закирова Л.Ю., Химия и физика полимеров. Ч. 1. Химия : учебное пособие / Л.Ю. Закирова, Ю.Н. Хакимуллин. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 156 с. - ISBN 978-5-7882-1372-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213729.html> (ЭБС «Консультант студента»)
3. Миначев, Х.М. Избранные труды. Гетерогенный катализ. Нефтехимия. Каталитический органический синтез / ред.-сост. Н.Я. Усачев; Предисл. А.Л. Лапидуса, И.Я. Усачева. - М. : ЛИБРОКОМ, 2011. - 880 с. (6 экз.)
4. Сергеев, Г.Б. Нанохимия / Г.Б. Сергеев. – 2-е изд.4 испр. и доп. – М.: Издательство Московского ун-та, 2007.- 336 с.: ил. (10 экз.)

8.2. Дополнительная литература

1. Румянцев, Е.В. Химические основы жизни / Е.В. Румянцев, Антина, Е.В., Чистяков, Ю.В. – М.: Химия. КолосС, 2007. – 560 с. (30 экз.)
2. Чоркендорф, И. Современный катализ и химическая кинетика / И. Чоркендорф, Х. Наймантсведрайт; пер. с англ. В.И. Ролдугина. - Долгопрудный: ИНТЕЛЛЕКТ, 2010. - 504 с. : ил. (1 экз.)

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. <http://asu.edu.ru>

2. <https://biblio.asu.edu.ru> (Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»)

3. <http://www.studentlibrary.ru> (Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя лекционную аудиторию, аудиторию для лабораторных работ. Проведение занятий сопряжено с применением компьютеров для выполнения поисковой работы, вычислений и работе в информационных системах.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур

текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).