МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.
_____
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Супрамолекулярная химия и нанотехнологии в нефтяных дисперсных системах М2.ДВ.3

Направление подготовки: 020700.68 - Геология
Профиль подготовки: Освоение высоковязкой нефти и природных битумов
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Кемалов Р.А.
Рецензент(ы):
Кемалов А.Ф.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Кемалов А. Ф.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Кемалов Р.А. Кафедра высоковязких нефтей и природных битумов Институт геологии и нефтегазовых технологий , Ruslan.Kemalov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Ознакомить студентов с основными концепциями, направлений исследований и возможных перспектив развития супрамолекулярной химии, нанотехнологий и физико- химической механики нефтяных дисперсных систем.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.68 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Для изучения дисциплины "Супрамолекулярная химия и нанотехнологии в нефтяных дисперсных системах" необходимо знакомство студентов с курсами физической, коллоидной, супрамолекулярной, органическая и неорганическая химия, нанохимии, химия нефти, физико-химии полимеров, технология нефти и газа, системы управления химико-технологическими процессами. Курс "Супрамолекулярная химия и нанотехнологии в нефтяных дисперсных системах" является основой для курсов естественнонаучного цикла химико- технологических специальностей и курсов профессионального цикла.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно выбирать и применять на практике методы и средства познания для достижения поставленной цели
ОК-2 (общекультурные компетенции)	готов к самостоятельному обучению новым методам исследования и их внедрению в процесс профессиональной деятельности
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способен к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способен профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование и компьютерные технологии для решения научных и практических задач
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения задач
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способен создавать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии, полученных при освоении магистерской программы

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основы супрамолекулярной химии, нанотехнологий, физико- химической механики нефтяных дисперсных систем;

Способы молекулярного распознавания;

Основы супрамолекулярной реакционной способности и катализа;

Кинетические и динамические особенности запрограммированных супрамолекулярных систем;

Основы супрамолекулярной химии полимеров;

научно-практические представления о различных моделях и типах сложных структурных единиц (ССЕ);

теоретические и экспериментальные модели механизмов формирования и разрушения ССЕ;

особенности формирования, существования и условия самопроизвольного разрушения (пептизации) сложных агрегативных комбинаций в НДС;

2. должен уметь:

Представлять супермолекулы супрамолекулярные ансамбли;

обосновывать выбор условий синтеза и типа реакторов, обеспечивающие высокую производительность и селективность;

представлять технологические схемы технологий производства нефтехимической продукции;

разрабатывать альтернативные пути производства основных продуктов и их технико-экономический анализ;

проводить фундаментальные и прикладные исследования, включающие разработку общих принципов,

рассматривать основные типы межмолекулярных взаимодействий (ММВ), их физическое и термодинамическое описание, практическое приложение ММВ к решению задач в области переработки нефти и газа;

изучать закономерности формирования и разрушения надмолекулярных структур, существенно влияющих на эффективность применяемых технологий получения, применения и хранения продукции нефтехимических и нефтеперерабатывающих предприятий;

3. должен владеть:

знаниями супрамолекулярного гетерогенного катализа;

основами семиохимии, электрохимии;

разработкой новых материалов и технологий их получения;

представлениями о структуре нефтяного сырья и возможности формирования при низких и высоких температурах свободно- и связанно-дисперсных систем анализировать и давать оценку создаваемым новым технологиям переработки нефтяных дисперсных систем;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

способен критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности,

способен активно внедрять новейшие достижения геологической теории и практики в своей научно-исследовательской и научно производственной деятельности,

способен к кооперации и разделению труда в научном коллективе, способен порождать новые идеи (креативность)

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Супрамолекулярная (надмолекулярная) химия (Supramolecular chemistry) - междисциплинарная область науки	2	1-2	2	4	0	устный опрос
2.	Тема 2. Селективное связывание субстратов и рецепторов. Образование супермолекул, супрамолекулярных ансамблей	2	3-4	2	8	0	устный опрос
3.	Тема 3. Основные классы соединений. Основные свойства	2	5-6	2	8	0	устный опрос
4.	Тема 4. Основные типы взаимодействий, формирующих супрамолекулярные структуры	2	7-8	2	8	0	контрольная работа
	Итого			8	28	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Супрамолекулярная (надмолекулярная) химия (Supramolecular chemistry) - междисциплинарная область науки

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Химические, физические и биологические аспекты рассмотрения более сложных, чем молекулы, химических систем, связанных в единое целое посредством межмолекулярных (нековалентных) взаимодействий

практическое занятие (4 часа(ов)):

Объекты супрамолекулярной химии ? супрамолекулярные ансамбли, строящиеся самопроизвольно из комплементарных, то есть имеющих геометрическое и химическое соответствие фрагментов, подобно самопроизвольной сборке сложнейших пространственных структур в живой клетке.

Тема 2. Селективное связывание субстратов и рецепторов. Образование супермолекул, супрамолекулярных ансамблей

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Процессы молекулярного распознавания, основные функции супрамолекулярных объектов.

практическое занятие (8 часа(ов)):

реакционноспособные функциональные группы, химические превращения на связанном субстрате, супрамолекулярный катализатор, Липофильный, растворимый в мембранах рецептор, транспорт, перенос связанного субстрата

Тема 3. Основные классы соединений. Основные свойства

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные классы соединений

практическое занятие (8 часа(ов)):

Рецепторы: Кавитанды Криптанды Каликсарены Супермолекулы: Комплексы типа гость-хозяин Ротаксаны Катенаны Ансамбли: Мицеллы Липосомы Мембраны Жидкие кристаллы Твёрдые соединения включения: Клатраты Интеркалаты

Тема 4. Основные типы взаимодействий, формирующих супрамолекулярные структуры

лекционное занятие (2 часа(ов)):

ионные, ион-дипольные, ван-дер-ваальсовы, гидрофобные взаимодействия и водородные связи

практическое занятие (8 часа(ов)):

Формирование супрамолекулярных ансамблей Основные классы супрамолекулярных соединений

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Супрамолекулярная (надмолекулярная) химия (Supramolecular chemistry) - междисциплинарная область науки	2	1-2	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
2.	Тема 2. Селективное связывание субстратов и рецепторов. Образование супермолекул, супрамолекулярных ансамблей	2	3-4	подготовка к устному опросу	10	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Основные классы соединений. Основные свойства	2	5-6	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
4.	Тема 4. Основные типы взаимодействий, формирующих супрамолекулярные структуры	2	7-8	подготовка к контрольной работе	15	контрольная работа
	Итого				45	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проводятся лекции и практические занятия с использованием установок, лабораторных стендов, моделирующих процессы освоения природных битумов и сверхтяжелых нефтей, программ компьютерного моделирования, компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Супрамолекулярная (надмолекулярная) химия (Supramolecular chemistry) - междисциплинарная область науки

устный опрос , примерные вопросы:

Супрамолекулярные структуры. Концепции и перспективы.

Тема 2. Селективное связывание субстратов и рецепторов. Образование супермолекул, супрамолекулярных ансамблей

устный опрос , примерные вопросы:

комплексы типа ?хозяин?гость?

Тема 3. Основные классы соединений. Основные свойства

устный опрос , примерные вопросы:

кавитанды, криптанды, каликсарены, комплексы ?гость?хозяин?, ротаксаны, катенаны, клатраты, мицеллы, липосомы, жидкие кристаллы.

Тема 4. Основные типы взаимодействий, формирующих супрамолекулярные структуры

контрольная работа , примерные вопросы:

Комплексы типа ?хозяин?гость?, образованные краун-эфирами и ионами щелочных металлов. Молекулярное распознавание с помощью водородных связей.

Примерные вопросы к экзамену:

Максимальный суммарный балл по результатам тестирования и выполнения индивидуального задания - 30.

Оценка активности студентов во время лабораторных занятий - до 20 баллов.

Максимальный балл на экзамене - 50.

7.1. Основная литература:

Основы технической диагностики: Учебное пособие / В.А. Поляков. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 118 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005711-8, 400 экз. http://znanium.com.

Методология создания эффективных вертикально интегрированных холдингов: Учебное пособие / М.П. Голубев. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 521 с.: 60x90 1/16. - (Учебники для программы MBA). (переплет) ISBN 978-5-16-004139-1, 400 экз.http://znanium.com.

Дж. Спейт Анализ нефти:справочник. - СПб.:ЦОГ "Профессия", 2012. - 480 с.

Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: Учебное пособие / Б.П. Боларев. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 254 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-006182-5, 500 экз.http://www.znanium.com/bookread.php?book=367365.

7.2. Дополнительная литература:

Инновационная информация нефтегазового строительного комплекса и смежных с ним областей и сфер деятельности. Выпуск 7 [Электронный ресурс] : сборник трудов / ЗАО НПВО "НГС - оргпроектэкономика". - Москва, 2012. - 221 с. - Режим доступа: http://www.znanium.com/http://www.znanium.com/bookread.php?book=432064.

Геология. Часть V: Кристаллография, минералогия и геология камнесамоцветного сырья: Учебное пособие для вузов Авторы: Ермолов В.А., Дунаев В.А., Мосейкин В.В. Издательство: Горная книга; Издательство Москва.

Стоимостная оценка недр: учебное пособие Автор: Ампилов Ю.П. Издательство: Геоинформмарк, 2011 г."Книгафонд"

7.3. Интернет-ресурсы:

American Chemical Society - http://pubs.acs.org/

Oil&Gas Eurasia - http://www.oilandgaseurasia.ru/

Thomson Reuters Newsmaker - http://thomsonreuters.com/

Литература по нефтегазовой отрасли - http://petrolibrary.ru/

Общая экология - http://ggf.bsu.edu.ru/ElBook/Ekologia/start.htm

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Супрамолекулярная химия и нанотехнологии в нефтяных дисперсных системах" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Компьютерный класс, учебно - исследовательские лаборатории

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.68 "Геология" и магистерской программе Освоение высоковязкой нефти и природных битумов .

Автор(ы):
Кемалов Р.А. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Кемалов А.Ф. _____
"__" _____ 201 __ г.