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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Разработка и применимость каталитических комплексов в нефтегазовой отрасли

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело
Профиль подготовки: Освоение высоковязкой нефти и природных битумов
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

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

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

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	способностью формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности
ПК-3	способностью планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы
ПК-5	способностью проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок
ПК-6	способностью применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

1. Состояние вторичных процессов нефтепереработки.
2. Современное состояние процессов внутрипластового облагораживания высоковязкого нефтяного сырья и технологий его подготовки к переработке.
3. Каталитический, термический крекинг и висбрекинг. Инициированный крекинг озонированного сырья
4. Особенности воздействия водяного пара на компоненты высоковязких нефтей и природных битумов.
5. Изменение состава и физико-химических характеристик нефтей под воздействием водяного пара.
6. Новые подходы к созданию технологии углубления переработки нефти.
7. Превращения гетероатомных соединений в условиях термолиза в среде водяного пара.
8. Механохимические превращения нефтяных компонентов.
9. Замедленное коксование и другие нетрадиционные приёмы и способы переработки нефти.
10. Технические свойства нефтяных битумов и их зависимость от углеводородного состава.
11. Химические свойства н-парафинов.
12. Термическое разложение (разрыв связей С-С и С?Н).
13. Изомеризация алканов.
14. Реакции окисления алканов.
15. Активация алканов и влияние катализаторов.
16. Активация окисления алканов.
17. Депарафинизация растворителями.
18. Клатратобразование.
19. Каталитическая депарафинизация.
20. Характеристика объектов исследования.
21. Активаторы и инициаторы химических реакций парафинов.
22. Методы и методики проведения экспериментов.

Должен уметь:

1. Осуществлять постановку задач и исследований.
2. Проводить каталитическое облагораживание прямогонных бензиновых фракций.
3. Проводить процесс депарафинизации.
4. Определять индивидуальный состав газов и бензиновых фракций.
5. Определять групповой состав нефти и нефтепродуктов.
6. Проводить спектральный анализ.

7. Определять физико-химические и товарно-технические характеристики нефтей и нефтепродуктов.
8. Определять характеристики бензиновых фракций.
9. Определять характеристики дизельных фракций.
10. Определять характеристики нефтяных остатков.

Должен владеть:

1. Знаниями процессов каталитического облагораживания фракций нефти.
2. Знаниями в области технологий повышения качества высокопарафинитой нефти и ее нефтепродуктов.
3. Знаниями в области технологий, процессов и аппаратов в области физико - химической модификации остатков высокопарафинистых, высокосмолистых, высокосернистых нефтей как сырья для получения битумов.

4. Классификация, ресурсы высоковязкого нефтяного сырья и характеристики, определяющие выбор технологий его извлечения и переработки.
5. Обзор технологий, направленных на интенсификацию преобразования и облагораживания высоковязкого нефтяного сырья в условиях паротеплового воздействия.

Должен демонстрировать способность и готовность:

1. Определять условия проведения реакции модификации и осуществление процесса окисления.
2. Реализация методики проведения озонирования.
3. Хроматографический анализ н-алканов.
4. Исследование полученных продуктов.
5. Исследование модификации алканов на модельном парафине.
6. Модификация парафинов с серой.
7. Модификация н-алканов на модельном парафине в присутствии инициаторов-активаторов.
8. Реакция модификации парафина в присутствии различных соединений.
9. Исследование окисления твердых парафинов кислородом.
10. Исследование модификации алканов нефтяных остатков.
11. Модификация н-алканов в нефтяных остатках в присутствии катализаторов-активаторов.
12. Исследование процесса озонирования нефтяных остатков.
13 Исследование модификации и окисления нефтяных остатков для получения битумов в присутствии катализаторов и соединений.
14 Исследование превращения и окисления нефтяных остатков в присутствии активаторов и модификаторов.
15. Проведение и моделирование активирования превращений высоковязкого нефтяного сырья введением в пласт прекурсоров водорода

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.7 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.04.01 "Нефтегазовое дело (Освоение высоковязкой нефти и природных битумов)" и относится к дисциплинам по выбору.
Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 22 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 16 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 50 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Классификация, ресурсы высоковязкого нефтяного сырья и характеристики, определяющие выбор технологий его извлечения и переработки	3	1	0	0	5
2.	Тема 2. Особенности воздействия водяного пара на компоненты высоковязких нефтей и природных битумов	3	1	0	1	5
3.	Тема 3. Нефтяные битумы и сырьё, требования к сырью, их состав	3	0	0	2	5
4.	Тема 4. Нефтяные парафины, химические свойства н-алканов	3	1	0	2	5
5.	Тема 5. Деасфальтизация и депарафинизация нефтяных фракций и тяжелых нефтяных остатков.	3	0	0	2	5
6.	Тема 6. Постановка задачи исследования	3	0	0	1	5
7.	Тема 7. Активаторы и инициаторы химических реакций парафинов. Методы и методики проведения экспериментов.	3	1	0	2	5
8.	Тема 8. Вторичные процессы нефтепереработки	3	1	0	2	10
9.	Тема 9. Новые подходы к созданию технологии углубления переработки нефти	3	1	0	4	5
	Итого		6	0	16	50

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Классификация, ресурсы высоковязкого нефтяного сырья и характеристики, определяющие выбор технологий его извлечения и переработки

Высоковязкие нефти (ВВН) и природные битумы (ПБ).

Ухудшение структуры запасов углеводородного сырья и возрастающее потребление энергоносителей.

Классификация ПБ по комплексу физико-химических характеристик. Битуминозные сланцы.

Мировые балансовые запасы ВВН и ПБ.

Тема 2. Особенности воздействия водяного пара на компоненты высоковязких нефтей и природных битумов

Низкая подвижность ПБ в пластовых условиях.

Изменение состава и физико-химических характеристик нефтей под воздействием водяного пара.

Превращения гетероатомных соединений в условиях термолиза в среде водяного пара.

Тема 3. Нефтяные битумы и сырьё, требования к сырью, их состав

Выбор нефтей, их соотношения.

Рассмотрение в производстве нефтяных битумов следующих процессов:

- глубокая вакуумная перегонка мазутов (получение остаточного битума);
- деасфальтизация гудрона избирательными растворителями;
- окисление нефтяных остатков кислородом воздуха при высокой температуре (получение окисленных битумов);
- компаундирование остаточных и окисленных битумов.

Потенциал битума.

Дисперсии связанных фаз в битуме и в диспергирующих маслах. Интенсивность процесса старения битума.

Сортировка нефтей для битумного производства. Природа сырья.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Перевод битумов из класса термопластов в эластомеры.

Тема 4. Нефтяные парафины, химические свойства н-алканов

Химические свойства н-парафинов.

Термическое разложение (разрыв связей С-С и С-Н).

Изомеризация алканов.

Реакции окисления алканов.

Активация алканов и влияние катализаторов.

Активация окисления алканов.

Общие представления о молекулярных кристаллах н-парафинов.

Упаковка цепочечных молекул в н-парафинах.

Кристаллическая структура н-парафинов.

Низкотемпературные полиморфные модификации н-парафинов по данным порошковых исследований.

Твердые растворы н-парафинов.

Фазовые превращения н-парафинов.

Основные представления о строении ротационных кристаллов н-парафинов.

Подвижность цепочечных молекул н-парафинов.

Парафины природного происхождения.

Тема 5. Деасфальтизация и депарафинизация нефтяных фракций и тяжелых нефтяных остатков.

Деасфальтизация нефтяных фракций:

- Очистка избирательными растворителями.
- Производство тяжелых смазочных материалов, исходного сырья для каталитического крекинга и асфальта.
- Коагуляция и осаждение смолисто-асфальтеновых веществ и экстракция углеводородов.
- Тарельчатые колонные аппараты, роторные экстракторы (с вращающимся на общем валу пакетом дисков).

Депарафинизация тяжелых нефтяных остатков:

- Депарафинизация растворителями.
- Клатратобразование.
- Каталитическая депарафинизация.

Тема 6. Постановка задачи исследования

Анализ разработок, предлагаемых сегодня к внедрению ведущими зарубежными и российскими научно-технологическими организациями нефтеперерабатывающего профиля.

Тема 7. Активаторы и инициаторы химических реакций парафинов. Методы и методики проведения экспериментов.

Нечетная серия гомологов н-парафинов.

Четная серия гомологов н-парафинов.

Сравнительная характеристика и диагностика н-парафинов различных модификаций.

Тема 8. Вторичные процессы нефтепереработки

Состояние вторичных процессов нефтепереработки.

Каталитический крекинг.

Термический крекинг. Висбрекинг.

Замедленное коксование.

Недостатки процесса каталитического и термического крекинга, особенно тяжелых видов сырья.

Тема 9. Новые подходы к созданию технологии углубления переработки нефти

Необходимость разработки новых способов нефтепереработки связана с существенным недостатком соответствующих технологических процессов переработки нефти, основанных на термической или термокаталитической деструкции компонентов, и использовании очень высоких температур и давлении (термокрекинг, висбрекинг и коксование).

Тенденция к непрерывному утяжелению сырья.

Переработка глубоковакуумных газойлей с температурой конца кипения 540-620 ?G.

Инициированный крекинг озонированного сырья.

Механохимические превращения нефтяных компонентов.

Другие нетрадиционные приёмы и способы переработки нефти.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

библиографическая база - http://www.isiknowledge.com/

Ки́берЛе́нинка - http://cyberleninka.ru/

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

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

КиберЛенинка ? российская научная электронная библиотека - http://www.cyberleninka.ru

Научная электронная библиотека (Россия) - http://www.elibrary.ru

Сайт для нефтяников - http://www.megapetroleum.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Экологические последствия добычи, транспортировки и переработки ископаемого топлива / С.М. Говорушко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 208 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-103369-2 (online). http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=517112

2. Химия горючих ископаемых: Учебник / В.С. Мерчева, А.О. Серебряков, О.И. Серебряков, Е.В. Соболева. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-98281-394-7, 300 экз. http://znanium.com/bookread2.php?book=458383

3. Промышленная экология: Учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов, Г.П. Павлихин, Е.Н. Симакова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 208 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0521-0, 1000 экз. http:/http://znanium.com/bookread.php?book=327494

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 21.04.01 "Нефтегазовое дело" и магистерской программе "Освоение высоковязкой нефти и природных битумов".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.7 Разработка и применимость каталитических комплексов в нефтегазовой отрасли

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело
Профиль подготовки: Освоение высоковязкой нефти и природных битумов
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Леффлер У. Л. Переработка нефти: учебное пособие. - М.: Олимп-Бизнес, 2011. - 224 с.

2. Химия нефти и газа: Учебное пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0567-8, 800 экз. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=423151

3. Рынок энергетических ресурсов Китая: интересы и возможности России / сост. В.В. Жигулева; отв. ред. А.В. Островский. ? М.: ИДВ РАН, 2011. ? 256 с. ISBN 978-5-8381-0182-2.http://znanium.com/bookread.php?book=357313

4. Организация производства: Учебник / Р.А. Фатхутдинов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 544 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-002832-3, 1000 экз.http://znanium.com/bookread.php?book=255791

5. Химия и технология нефти и газа: учебное пособие / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Синицин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2009. - 400 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-304-0, 2000 экз. http://znanium.com/bookread.php?book=182165

6. Адсорбенты и носители катализаторов. Научные основы регулирования пористой структуры: Монография / В.С. Комаров, С.В. Бесараб. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 203 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль; Коллоидная химия). (о) ISBN 978-5-16-009581-3, 1000 экз. http://znanium.com/bookread.php?book=448449

Дополнительная литература:

1. Переработка и утилизация дисперсных материалов и твер. отходов: Учеб. пос. / В.И.Назаров, Н.М.Рагозина и др.; Под ред. В.И.Назарова - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 464с.: ил.; 60x90 1/16 - (Технолог. сервис). (п) ISBN 978-5-98281-317-6, 1000 экз. http://znanium.com/bookread.php?book=358007

2. Тарасик В. П., Математическое моделирование технических систем: учебник - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 592 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011996-0. URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=549747

3. Планирование научного эксперимента: Учебник/В.А.Волосухин, А.И.Тищенко, 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 176 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Магистратура) (Обложка) ISBN 978-5-369-01229-1http://znanium.com/bookread2.php?book=516516

4. Нефтяной комплекс России: государство, бизнес, инновации: Монография / И.В. Рогожа. -М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 244 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль). (обложка) ISBN978-5-16-004753-9, 100 экз//http://znanium.com/bookread.phpbook=371922

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.7 Разработка и применимость каталитических комплексов в нефтегазовой отрасли

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Освоение высоковязкой нефти и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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, учебно-методические комплексы, 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.