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

Технологии переработки природных энергоносителей и углеродных материалов М2.В.1

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

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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 основами процессов переработки углеводородного сырья, включая термические и термокаталитические процессы, а также процессов глубокой переработки нефти с позиции химической технологии и аппаратурного оформления процесса.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.В.1 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.68 Геология и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

Для изучения дисциплины "Технологии переработки природных энергоносителей и углеродных материалов" необходимо знакомство студентов с курсами магистратуры по профилю 020700.62. Курс "Технологии переработки природных энергоносителей и углеродных материалов" является основой для инженерной составляющей геологического образования.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
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-11 (профессиональные компетенции)	способен профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование и компьютерные технологии для решения научных и практических задач
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способен и готов применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей
ПК-19 (профессиональные компетенции)	готов к использованию практических навыков организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами при решении задач геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, нефтяной геологии, экологической геологии (в соответствии с профильной направленностью ООП магистратуры)
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готов внедрять результаты профессиональных исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способен применять на практике знания фундаментальных и стыковых прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы

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:

основные понятия и методы технологий переработки природных энергоносителей и углеродных материалов, входящих в программу курса.

2. должен уметь:

применять инженерный подход и методологию, относящиеся ко всем разделам курса, при решении профессиональных задач.

3. должен владеть:

навыками применения технологий переработки природных энергоносителей и углеродных материалов при проектировании реальных процессов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

формирования знаний по основным физико-химическим и эксплуатационным свойствам нефти и нефтепродуктов;

-формирования знаний по технологии подготовки и переработки нефтяного сырья с получением ассортимента нефтепродуктов, отвечающих современным НТД;

выбора оптимального решения переработки углеродного сырья.

- готовность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска;

- 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;

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности;

- использовать на практике знания, умения и навыки в организации исследовательских, проектных и конструкторских работ, в управлении коллективом;

- изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности;

научно-исследовательская деятельность (НИД):

- использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности;

- использовать профессиональные программные комп4лексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов;

- 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;

- применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности;

- применять методологию проектирования;

- использовать автоматизированные системы проектирования;

- осуществлять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов;

- разрабатывать оперативные планы проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в области добычи, транспорта и хранения углеводородов;

производственно-технологическая деятельность (ПТД):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- применять инновационные методы для решения производственных задач;
- конструировать и разрабатывать новые инновационные технологические процессы и оборудование нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа;
- анализировать возможные инновационные риски при внедрении новых технологий, оборудования, систем;
- применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве.
-применять знания законов, теорий, уравнений, методов химической технологии при изучении и разработке процессов подготовки и переработки горючих ископаемых
-самостоятельно выполнять расчеты основных технологических параметров процессов подготовки и переработки горючих ископаемых
-применять физико-химические методы исследования и разделения для определения свойств горючих ископаемых
-выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях топлива и углеродных материалов

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре; зачет 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. Топливно-энергетический баланс страны. Динамика развития нефтеперерабатывающей промышленности. Понятие о природном и попутном газе. Перспективы нефтедобычи.	1	1	2	0	4	устный опрос
2.	Тема 2. Физико-химические характеристики нефти и нефтепродуктов.	1	2-4	2	0	5	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Технологическая классификация нефти и нефтепродуктов. Подготовка нефтей к переработке	1	5-9	2	0	5	устный опрос
4.	Тема 4. Первичная переработка нефти.	2	10-13	2	0	0	устный опрос
5.	Тема 5. Аппаратурное и технологическое оформление процессов первичной и вторичной переработки нефти и газа	2	14-16	2	0	5	устный опрос
6.	Тема 6. Принципы размещения оборудования трубчатых установок. Работа установок АВТ	2	17-19	2	0	5	письменная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			12	0	24	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Топливно-энергетический баланс страны. Динамика развития нефтеперерабатывающей промышленности. Понятие о природном и попутном газе. Перспективы нефтедобычи.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Динамика развития нефтеперерабатывающей промышленности. Понятие о природном и попутном газе. Перспективы нефтедобычи.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Топливно-энергетический комплекс: состав, значение в хозяйстве, проблемы развития. ТЭК и окружающая среда. Изучение системы добычи и производства топлива и энергии, их транс►портировки, распределения и использования.

Тема 2. Физико-химические характеристики нефти и нефтепродуктов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные физические свойства и характеристики нефти и нефтепродуктов

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Основные физические свойства и характеристики нефтей и газов

Тема 3. Технологическая классификация нефти и нефтепродуктов. Подготовка нефтей к переработке

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Техническая классификация. Классификация процессов переработки нефти. Классификация товарных нефтепродуктов.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Нефтепродукты специального назначения. Нефтехимическое сырье. Несмазочные (специальные) масла. Энергетические масла. Индустриальные масла. Нефтяные масла. Энергетические топлива. Моторное топливо.

Тема 4. Первичная переработка нефти.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Описание основных технологических процессов топливного производства

Тема 5. Аппаратурное и технологическое оформление процессов первичной и вторичной переработки нефти и газа

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Ректификационные колонны Материальный баланс ректификационной колонны Тепловой баланс ректификационной колонны Температурный режим ректификационной колонны Определение основных размеров колонны Эксплуатация колонных аппаратов Теплообменные аппараты Трубчатые печи Надежность работы технологической установки

лабораторная работа (5 часа(ов)):

подготовка нефти к первичной переработке первичная переработка нефти (прямая перегонка) вторичная переработка нефти очистка нефтепродуктов

Тема 6. Принципы размещения оборудования трубчатых установок. Работа установок АВТ

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Сложные колонны установок АВТ. Классификация трубчатых установок. Принципы размещения оборудования трубчатых установок. Работа установок АВТ. Пуск трубчатых установок.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Общее определение теплообменников Площадь теплообмена. Коэффициент теплопередачи. Эффективность теплообменников Разность температур теплоносителей как движущая сила теплообмена Виды промышленных теплоносителей Схемы движения теплоносителей Виды теплообменных аппаратов Виды теплообменного оборудования по способу передачи тепла Простейший теплообменник Описание трубчатых теплообменников Кожухотрубчатые теплообменники Конструкция двухходового кожухотрубного теплообменного аппарата Теплообменное оборудование типа ?труба в трубе?: описание, принцип работы Спиральные теплообменники: описание, принцип работы, достоинства, применение Пластинчатые теплообменники: описание, принцип работы, достоинства, применение Описание пластинчато-ребристых теплообменных аппаратов Блочные графитовые теплообменные аппараты Теплопроводы для химической промышленности Регенераторы Смесительные теплообменные аппараты. Конденсаторы смешения. Барботер. Охладители

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. Топливно-энергетический баланс страны. Динамика развития нефтеперерабатывающей промышленности. Понятие о природном и попутном газе. Перспективы нефтедобычи.	1	1	подготовка к устному опросу	5	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Физико-химические характеристики нефти и нефтепродуктов.	1	2-4	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
3.	Тема 3. Технологическая классификация нефти и нефтепродуктов. Подготовка нефтей к переработке	1	5-9	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
4.	Тема 4. Первичная переработка нефти.	2	10-13	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
5.	Тема 5. Аппаратурное и технологическое оформление процессов первичной и вторичной переработки нефти и газа	2	14-16	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
6.	Тема 6. Принципы размещения оборудования трубчатых установок. Работа установок АВТ	2	17-19	подготовка к письменной работе	7	письменная работа
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проводятся лекции и практические занятия с использованием компьютеров и лабораторных установок. 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. Топливно-энергетический баланс страны. Динамика развития нефтеперерабатывающей промышленности. Понятие о природном и попутном газе. Перспективы нефтедобычи.

устный опрос , примерные вопросы:

Динамика развития нефтеперерабатывающей промышленности. Понятие о природном и попутном газе. Перспективы нефтедобычи.

Тема 2. Физико-химические характеристики нефти и нефтепродуктов.

устный опрос , примерные вопросы:

1) плотность; 2) молекулярная масса (вес); 3) вязкость; 4) температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения; 5) температуры застывания, помутнения и начала кристаллизации; 6) электрические или диэлектрические свойства; 7) оптические свойства; 8) растворимость и растворяющая способность.

Тема 3. Технологическая классификация нефти и нефтепродуктов. Подготовка нефтей к переработке

устный опрос , примерные вопросы:

Научные классификации Технологические классификации Классификация нефтепродуктов

Тема 4. Первичная переработка нефти.

устный опрос , примерные вопросы:

Первичные процессы: - Подготовка нефти - Атмосферная перегонка - Вакуумная дистилляция

Тема 5. Аппаратурное и технологическое оформление процессов первичной и вторичной переработки нефти и газа

устный опрос , примерные вопросы:

Вторичные процессы - Риформинг - Гидроочистка - Каталитический крекинг - Гидрокрекинг - Коксование - Изомеризация - Алкилирование - Экстракция ароматики

Тема 6. Принципы размещения оборудования трубчатых установок. Работа установок АВТ

письменная работа , примерные вопросы:

Характеристика нефти и обоснование ассортимента получаемых из нее фракций. Краткое описание технологической схемы установки ЭЛОУ-АВТ, ее оборудование и условия эксплуатации. Материальный и тепловой баланс блока ЭЛОУ-АВТ и атмосферных колонн К-1 и К-2.

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Топливно-энергетический баланс страны.

Динамика развития нефтеперерабатывающей промышленности. Природный и попутный газ.

Перспективы нефтедобычи.

Физико-химические характеристики нефти и нефтепродуктов.

Технологическая классификация нефти и нефтепродуктов. Подготовка нефтей к переработке

Первичная переработка нефти.

Аппаратурное и технологическое оформление процессов первичной и вторичной переработки нефти и газа

Принципы размещения оборудования трубчатых установок. Работа установок АВТ

7.1. Основная литература:

Солодова Н. Л. Химическая технология переработки нефти и газа: учеб. пособие / Н. Л. Солодова, Г. Н. Шайдуллина; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Каз. гос. технол. ун-т". Казань: [Изд-во КГТУ], 2006. 122,[2] с.: ил.; 21. Библиогр.: с. 111 (7 назв.). ISBN 5-7882-0333-3, 200.

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

Аюпов Д.А. Модификация нефтяных битумов деструктатами сетчатых эластомеров: автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н.: специальность 05.23.05 / Аюпов Дамир Алиевич; [Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. архитектур.-строит. ун-т"].Казань: Б.и., 2011.18 с.

Фролов В.Ф., Романков П.Г., Флисюк О.М. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): Учебное пособие для вузов. - М.: Издательство: Химиздат, 2010 г. - 544 с. // http://www.knigafund.ru/books/57927.

7.2. Дополнительная литература:

(Р.Х. Муслимов, Д.А. Шапошников. Коллоидная химия в методах увеличения нефтеотдачи пласта. Казань. Фэн, 2008.)

Савельев И.В. Курс общей физики. Т.2. - М.: Лань. 2008.

Лабораторные работы общего физического практикума. Раздел, Молекулярная физика и термодинамика / Казан. гос. ун-т, Физ. фак.; [сост.: Волошин А. В., Еремина Р. М., Захаров Ю. А. (отв. сост.) и др.].?Казань: [Казан. гос. ун-т], 2008.?127, [1] с

Методы компьютерной оптики: Учебник для вузов. - М.: Издательство: ФИЗМАТЛИТ; 2011 г. - 685 с. / http://www.knigafund.ru/books/115990 /

7.3. Интернет-ресурсы:

disserCat электронная библиотека диссертаций - http://www.dissercat.com/

Scifinder - информационно-поисковая система - https://scifinder.cas.org/downtime.html

Издательство AAAS - http://www.sciencemag.org

Книжный клуб - http://www.bookmate.com

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Технологии переработки природных энергоносителей и углеродных материалов" 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.

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием установок, лабораторных стендов, моделирующих процессы освоения природных битумов и сверхтяжелых нефтей, программ компьютерного моделирования, компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно. Чтение лекций, с применением интерактивных средств (презентация в Microsoft PowerPoint), проведение лабораторных работ, контрольных работ, подготовка к участию в конференции, самостоятельная работа студентов по темам и разделам дисциплины.

Для обучающихся обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к требуемым для формирования профессиональных компетенций современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам. Кафедра ВВН и ПБ, реализующая основные образовательные программы специалистов, бакалавриата и магистратуры, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза.

Минимально необходимый для реализации магистерской программы перечень материально-технического обеспечения включает в себя: учебные лаборатории и аудитории вуза, оснащенные современным оборудованием и стендами, позволяющими выполнять лабораторные практикумы; современные компьютеры, объединенными локальными вычислительными сетями с выходом в Интернет; измерительные средства ведущих фирм. Исходя из ООП вуза, каждая дисциплина поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами.

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.