

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

_____ Турилова Е.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Современные композиционные битумные материалы и поверхностно-активные вещества

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Технологии нефти, газа и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

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

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. (доцент) Кемалов Р.А. (кафедра технологии нефти, газа и углеродных материалов, 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
ПК-8	Способен анализировать и проектировать технологические процессы в области: добычи, сбора и промышленного контроля углеводородного сырья на суше и на море, трубопроводного транспорта нефти и газа, переработки углеводородов и углеродных материалов, хранения, сбыта нефти, газа и продуктов их переработки
ПК-9	Способен выполнять технико-технологические расчеты оборудования, проводить анализ процессов с целью повышения их энерго- и ресурсосбережения, оценки экономической эффективности и экологической безопасности, в том числе с использованием цифровых технологий, в том числе с использованием цифровых технологий

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Роль в мировой экономике тяжелых, сверхтяжелых нефтей, природных битумов и битумсодержащих пород. Современные представления об их происхождении.

Фракционный состав ТН, СТН и ПБ.

Физические - химические свойства ТН, СТН, ПБ и БСП.

Элементный, химический, групповой и структурно-групповой составы ТН, СТН, ПБ и БСП.

Методы определения группового углеводородного состава. Химический состав и распределение групповых углеводородных компонентов по фракциям (алканы, циклоалканы, арены, непредельные углеводороды, углеводороды смешанного строения). Основные физико-химические свойства групповых углеводородных компонентов. Их влияние на эксплуатационные характеристики ТН, СТН и ПБ. Гетероатомные соединения (сернистые, кислородные и азотистые). Нафтенновые кислоты, их состав. Разновидности азотистых соединений. Смолисто-асфальтеновые вещества, современные методы их выделения и исследования. Содержание металлов (V, Ni, Mo и др.). Порфириновые комплексы металлов и определение их концентрации в СТН и ПБ.

Нефтяные коксы, битумы, модифицированная битумная продукция (мастики, лаки, вяжущие для дорожного строительства, водо-битумные эмульсии), металлы, сульфоны, сульфоксиды и др.

Основные показатели качества нефтяных коксов по ГОСТ 22898-78. Способы получения и подразделение на марки. Классификация нефтяных битумов по назначению (строительные, дорожные, кровельные, изоляционные и специальные). Основные эксплуатационные показатели нефтяных битумов, методы их определения. Области применения нефтяных битумов и модифицированной битумной продукции. Нефтяные пеки, процесс их получения, назначение, классификация на группы. Технический углерод, производство, применение, маркировка саж.

Теории адгезии. Межфазный контакт.

Механическая теория. Диффузионная теория. Электронная теория. Адсорбционная теория. Когезионные и поверхностные силы. Равновесное смачивание. Свободные поверхностные и межфазные энергии. Кинетика смачивания. Склеивание. Шероховатые поверхности. Низкоэнергетические поверхности. Высокоэнергетические поверхности. Ориентация на межфазной поверхности. Механизм процессов адгезии. Экспериментальные исследования. Адгезия и работа адгезии. Связь работы адгезии с краевым углом смачивания.

Состав, структура и физико-механические свойства нефтяных дорожных битумов и полимерно-битумных вяжущих

Должен уметь:

Элементный и групповой химический состав. Структура битумов. Влияние асфальтенов и парафиновых углеводородов на параметры дисперсной структуры битумов.

Физико - химические свойства битумов

Физические свойства битумов. Оптические свойства битумов. Электрические свойства битумов. Магнитные свойства битумов. Поверхностные свойства битумов.

Водостойкость битумов.

Реологические свойства битумов.

Старение битумов под воздействием технологических и эксплуатационных факторов.

Распределение молекулярных масс компонентов битума.

Методы оценки структурного типа битума. Физико-механические свойства битумов различных типов структуры.

Многофакторный анализ парафиновых УВ и САВ на реологические и физико-механические свойства битумов.

Должен владеть:

Методы исследования реологических свойств для определения структурно-механической прочности и устойчивости НДС.

Свойства ПБВ на битумах разной природы: российский и международный опыт применения ПБВ. Технология 'Суперпейв' (Supergave).

Анализ полимерных материалов с точки зрения их применимости для модификации битумных вяжущих.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Математическое моделирование и регулирование состава сырья.

Способы регулирования качества сырья - гудрона АВТ за счет оптимизации режимов работы вакуумной колонны.

Способ получения дорожного битума в условиях реализации на НПЗ проектов 'Увеличение отбора ВГО до 96% от потенциального содержания'.

Анализ эффективности бутадиен-стирольного термоэластопласта.

Анализ эффективности синтетических восков.

Анализ эффективности сополимеров этиленвинилацетата.

Анализ эффективности сополимера этилена, бутилакрилата и глицидилметакрилата.

Выбор принципиальной технологической схемы установки и параметров для ведения процесса окисления

Исходные данные для проектирования

Технологические расчеты

Материальный баланс установки

Материальный баланс колонны окисления

Тепловой баланс окислительной колонны

Механический расчет колонны окисления

Определение геометрических размеров колонны

Конструкция колонны и условия эксплуатации

Расчет на прочность и устойчивость корпуса

Расчет обечайки, нагруженной внутренним избыточным давлением

Расчет днищ

Расчет обечайки, нагруженной наружным давлением

Толщина днища, нагруженного наружным давлением

Выбор стандартных штуцеров

Расчет весовых характеристик аппарата

Выбор опоры

Выбор комплектующих элементов привода

Пример расчета окислительной колонны

Расчет материального баланса колонны

Расчет теплового баланса колонны

Механический расчет колонны окисления

Расчет геометрических размеров окислительной колонны

Конструкция колонны и условия эксплуатации

Расчет на прочность и устойчивость корпуса Выбор стандартных штуцеров

Расчет весовых характеристик аппарата

Выбор опоры

Выбор комплектующих элементов привода

Расчет вспомогательного оборудования

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.12 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.04.01 "Нефтегазовое дело (Технологии нефти, газа и природных битумов)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 42 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 28 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 2 часа(ов).

Самостоятельная работа - 30 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 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)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Состав, структура и физико-механические свойства нефтяных битумов и полимерно-битумных вяжущих	1	2	0	0	0	0	0	1
2.	Тема 2. Современные нормативно-технические требования к качеству дорожных битумных материалов	1	2	0	0	0	2	0	1
3.	Тема 3. Технологические аспекты регулирования свойств окисленных и компаундированных битумов	1	2	0	0	0	0	0	1
4.	Тема 4. МОДИФИКАЦИЯ БИТУМОВ ПОЛИМЕРАМИ	1	2	0	0	0	0	0	1
5.	Тема 5. ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСПЫТАНИЙ ДОРОЖНЫХ ВЯЖУЩИХ	1	0	0	0	0	6	0	1
6.	Тема 6. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ НА СТАДИИ ПОДГОТОВКИ СЫРЬЯ	1	0	0	0	0	2	0	1
7.	Тема 7. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОСНОВНОГО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА - ОКИСЛЕНИЯ НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ	1	0	0	0	0	2	0	1
8.	Тема 8. РЕГУЛИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ДОРОЖНЫХ ВЯЖУЩИХ НА СТАДИИ ПРОИЗВОДСТВА ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ	1	0	0	0	0	4	0	1

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
9.	Тема 9. ПРИНЦИПЫ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ БИТУМНОГО ПРОИЗВОДСТВА	1	0	0	0	0	2	0	1
10.	Тема 10. ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ДЛЯ ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ.	2	2	0	0	0	2	0	2
11.	Тема 11. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СТАРЕНИЯ НЕФТЯНЫХ ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ, АСФАЛЬТОВЯЖУЩИХ ВЕЩЕСТВ	2	2	0	0	0	2	0	7
12.	Тема 12. Водно - битумные эмульсии	2	0	0	0	0	2	0	7
13.	Тема 13. Битумно - мастичные материалы	2	0	0	0	0	4	0	5
	Итого		12	0	0	0	28	0	30

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Состав, структура и физико-механические свойства нефтяных битумов и полимерно-битумных вяжущих

Современные представления о структуре нефтяных битумов и полимерно-битумных вяжущих (ПБВ).

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ДОРОЖНЫХ БИТУМНЫХ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ИХ СВОЙСТВ.

СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ (РЕОЛОГИЧЕСКИЕ) И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕФТЯНЫХ БИТУМНЫХ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ КАК НЕФТЯНЫХ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ .

Дисперсность, структура и групповой химический состав дорожных битумных вяжущих.

Свойства нефтяных битумных вяжущих. Взаимосвязь структуры и свойств.

Влияние реологических свойств вяжущих на их эксплуатационные характеристики.

Старение дорожных вяжущих.

Экстремальные состояния НДС и их использование в технологической практике производства вяжущих.

Тема 2. Современные нормативно-технические требования к качеству дорожных битумных материалов

Эволюция требований нормативно-технической документации на дорожные битумные вяжущие материалы в РФ и в мире.

Методы исследования реологических свойств для определения структурно-механической прочности и устойчивости НДС.

Свойства ПБВ на битумах разной природы: российский и международный опыт применения ПБВ. Технология "Суперпейв" (Supergravel).

Тема 3. Технологические аспекты регулирования свойств окисленных и компаундированных битумов

Регулирование свойств окисленных битумов модификацией состава компонентов сырья окисления.

Закономерности влияния технологических параметров процесса

окисления на групповой химический состав и физико-химические свойства окисленных битумов.

Регулирование группового химического состава и свойств битумных вяжущих компаундированием продуктами переработки нефти.

Закономерности влияния модифицирующих добавок и параметров компаундирования на физико-химические свойства вяжущих.

Математическое моделирование технологических стадий производства окисленных нефтяных битумов.

Тема 4. МОДИФИКАЦИЯ БИТУМОВ ПОЛИМЕРАМИ

Влияние типа полимера на свойства дорожного вяжущего.

Анализ полимерных материалов с точки зрения их применимости для модификации битумных вяжущих.

Модификаторы на основе резиновой крошки.

Современные технологические решения по производству ПБВ и других модифицированных вяжущих.

Формирование структуры ПБВ.

Исходные вещества для получения искусственных полимеров.

Полимеризационные и поликонденсационные полимеры. Строение.

Термопластичные и терморезактивные полимеры. Строение.

Способы получения. Достоинства и недостатки органических вяжущих веществ.

Полимерные модифицирующие добавки к битумам: термопластичные полимеры, каучуки и каучукоподобные полимеры, термоэластопласты, Терморезактивные полимеры.

Практическое занятие. Свойства КОВ материалов, полимерасфальтобетонных смесей, трещинопрерывающих прослоек, поверхностных обработок, герметиков и регенераторов с их применением.

Практическое занятие. Рекомендации по приготовлению и применению КОВ материалов в дорожном строительстве.

Тема 5. ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСПЫТАНИЙ ДОРОЖНЫХ ВЯЖУЩИХ

Стандартные методы исследования сырья битумного производства, дорожных битумов и нефтяных вяжущих материалов.

Методы исследования реологических свойств нефтяных битумных вяжущих материалов по температурным диапазонам эксплуатации и транспортным нагрузкам.

Моделирование технологического процесса производства дорожных битумов.

Метод получения серобитумных вяжущих.

Метод сонохимического активирования при получении битумных вяжущих.

Методы математического моделирования в повышении операционной эффективности технологии производства битумных вяжущих.

Метод анализа среды функционирования (Data Envelopment Analysis).

Метод математической статистики в стабилизации состава сырья.

Методы идентификации параметров и программного управления технологическим процессом.

Тема 6. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ НА СТАДИИ ПОДГОТОВКИ СЫРЬЯ

Оценка ресурсного потенциала квалифицированной переработки тяжелых остатков DEA-методом.

Выбор модифицирующих сырьевых добавок с целью обеспечения структурно-механической прочности и устойчивости композиции с позиций теории НДС.

Математическое моделирование и регулирование состава сырья.

Анализ корреляций свойств нефтяных дорожных битумов по методологии Supergrave.

Закономерности изменения свойств дистиллятных вакуумных фракций и дорожных битумов при облагораживании нефтей.

Способы регулирования качества сырья - гудрона АВТ за счет оптимизации режимов работы вакуумной колонны.

Тема 7. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОСНОВНОГО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА - ОКИСЛЕНИЯ НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ

Результаты оптимизации технологических параметров при производстве битумов в окислительных колоннах.

Результаты оптимизации параметров окисления при производстве битумов в трубчатых реакторах.

Получение дорожных битумов в условиях сонохимического активирования сырья.

Анализ ультразвукового воздействия на массу в реакционной зоне окисления.

Результаты математического моделирования окисления в условиях сонохимического активирования.

Тема 8. РЕГУЛИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ДОРОЖНЫХ ВЯЖУЩИХ НА СТАДИИ ПРОИЗВОДСТВА ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЛИЯНИЯ ДИСПЕРСНОСТИ СЫРЬЯ НА ДЕФОРМАТИВНОСТЬ КОМПАУНДИРОВАННЫХ БИТУМОВ.

ТЕХНОЛОГИЯ "ДВОЙНОГО КОМПАУНДИРОВАНИЯ".

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОНОХИМИЧЕСКОГО АКТИВИРОВАНИЯ В КОМПАУНДИРОВАНИИ.

ТЕХНОЛОГИЯ МОДИФИКАЦИИ ДОРОЖНЫХ ВЯЖУЩИХ РЕЗИНОВОЙ КРОШКОЙ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СЕРОБИТУМНЫХ ВЯЖУЩИХ.

МОДИФИКАЦИЯ БИТУМОВ ПОЛИМЕРАМИ - ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ УЛУЧШЕНИЯ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕФТЯНЫХ БИТУМНЫХ ВЯЖУЩИХ.

Состав пластификатора для получения экологически безопасного ПБВ.

Оценка потенциала тяжелых нефтяных остатков для модификации СБС полимером.

Способ распределения полимера в битуме при действии ультразвука.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЯЖУЩИХ С ШИРОКИМИ ТЕМПЕРАТУРНЫМИ ДИАПАЗОНАМИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ТРАНСПОРТНЫМ НАГРУЗКАМ.

Разработка линейки битумных вяжущих с широкими температурными диапазонами эксплуатации.

Анализ эффективности бутадиен-стирольного термоэластопласта.

Анализ эффективности синтетических восков.

Анализ эффективности сополимеров этиленвинилацетата.

Анализ эффективности сополимера этилена, бутилакрилата и глицидилметакрилата.

Комплексная физико-химическая модификация дорожных битумов.

Тема 9. ПРИНЦИПЫ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ БИТУМНОГО ПРОИЗВОДСТВА

ВАРИАНТЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ БИТУМНЫХ УСТАНОВОК.

ПРОЕКТ СТРОИТЕЛЬСТВА КОМПЛЕКСНОГО ПРОИЗВОДСТВА БИТУМОВ И ПБВ.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ БИТУМНОГО ПРОИЗВОДСТВА.

Проектирование окислительной колонны и инсинератора.

Использование активаторов процесса окисления.

Тема 10. ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ДЛЯ ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ.

Общие сведения о структуре и свойствах ПАВ, их классификация.

Строение ПАВ.

Классификация ПАВ.

Катионактивные адгезионные ПАВ, выпускаемые в России.

Анионактивные ПАВ.

Влияние ПАВ на взаимодействие битума с минеральными материалами.

Влияние ПАВ на адгезию битума к поверхности минеральных материалов различной природы.

Взаимодействие битумов и минеральных материалов в присутствии ПАВ.

Влияние ПАВ на структуру и физико-механические свойства битумов.

Тема 11. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СТАРЕНИЯ НЕФТЯНЫХ ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ, АСФАЛЬТОВЯЖУЩИХ ВЕЩЕСТВ

Изучение закономерностей термоокислительного старения нефтяных дорожных битумов.

Изменение массы нефтяного дорожного битума в процессе старения.

Изменение пенетрации, температуры размягчения и группового состава битума в процессе старения при 180-С.

Химические превращения масел и первой фракции петролейно-бензольных смол нефтяного дорожного битума в процессе старения.

Изучение влияния толщины битумной плёнки на энергию активации процессов термоокислительного старения и вызываемых ими превращений.

Особенности реологического поведения состаренных битумов.

Реологические индексы как показатели технологического старения дорожного битума.

Старение асфальтовяжущих веществ.

Старение органического вяжущего в бинарной системе "битум - минеральный порошок".

Старение асфальтобетонных смесей и асфальтобетонов.

Тема 12. Водно - битумные эмульсии

История происхождения эмульсий.

Преимущества битумных эмульсий.

Области применения битумных эмульсий.

Нефтяные битумы. Применение, состав, структура, свойства. Основы процессов эмульгирования.

Поверхностно - активное вещество (эмульгатор).

Классификация ПАВ.

Общие сведения об битумных эмульсиях - состав, структура, свойства, требования

Тема 13. Битумно - мастичные материалы

Мастика битумная кровельная горячая.

Мастика БИстория происхождения эмульсий.

Преимущества битумных эмульсий.

Области применения битумных эмульсий.

Нефтяные битумы. Применение, состав, структура, свойства. Основы процессов эмульгирования.

Поверхностно - активное вещество (эмульгатор).

Классификация ПАВ.

Общие сведения об битумных эмульсиях - состав, структура, свойства, требования

Мастики битумные. Дороги автомобильные общего пользования.

Мастики клеящие каучуковые.

Мастики строительные полимерные клеящие латексные.

Материалы герметизирующие для швов аэродромных покрытий.

Материалы и изделия полимерные строительные герметизирующие и уплотняющие.

Методические рекомендации по устройству рулонно-мастичной гидроизоляции на автодорожных мостах.

Битумные изоляционные материалы

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

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 науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/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

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)

Знаниум : электронно-библиотечная система - <https://znanium.ru>

КФУ : электронно-библиотечная система - <http://dspace.kpfu.ru>

Лань : электронно-библиотечная система - <https://e.lanbook.com>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция - систематическое, последовательное изложение учебного материала, какого-либо вопроса, темы, раздела, предмета, методов науки. Цель лекции - организация целенаправленной познавательной деятельности слушателей по овладению программным материалом учебной дисциплины. Чтение курса лекций позволяет дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, сообщить слушателям основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде.
лабораторные работы	Лабораторная работа - это вид учебной деятельности, который проводится в специально оборудованной лаборатории. Это комплекс практических действий, направленных на изучение закономерностей и явлений природы или общества Цель лабораторной работы - закрепить теоретические знания, полученные на лекциях и семинарах, и научиться проводить эксперименты
самостоятельная работа	Самостоятельная работа - это вид учебной деятельности, который предполагает выполнение заданий без непосредственного участия преподавателя. Она позволяет студентам закрепить и углубить полученные знания, а также развить самостоятельность и самоорганизацию. К основным видам самостоятельных работ относят: работу с книгой выполнение упражнений, решение задач выполнение практических работ проверочные самостоятельные, контрольные работы, диктанты подготовку докладов, рефератов наблюдения, измерения моделирование

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>Экзамен - итоговая форма оценки знаний. В учебных заведениях проводятся во время экзаменационных сессий. Экзамен (лат. examen; латинское слово, означавшее, прежде всего, язычок, стрелку у весов, затем, в переносном значении, оценку, испытание) - итоговая форма оценки знаний.</p> <p>Лекция (от лат. lectio - чтение) - это устное систематическое и последовательное изложение материала по какой-либо в обле, методу, теме вопроса и т. д.</p> <p>Лекция может быть прочитана с целью:</p> <ul style="list-style-type: none">- ознакомления студентов с фундаментальными, основополагающими знаниями, необходимыми для последующего успешного обучения;- раскрытия новой области исследований, где ещё не написаны систематизированные учебники. <p>Кроме того, лекция может быть использована для вдохновения и увлечения слушателей.</p>

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.

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 "Технологии нефти, газа и природных битумов".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.12 Современные композиционные битумные материалы и
поверхностно-активные вещества*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Технологии нефти, газа и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Таймасов, Б. Т. Планирование и постановка экспериментов в технологии вяжущих материалов: учебное пособие / Б. Т. Таймасов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 136 с. - ISBN 978-5-9729-1719-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171340> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Таймасов, Б. Т. Физико-химические методы анализа вяжущих материалов: практическое пособие / Б. Т. Таймасов, Т. М. Худякова, М. С. Даулетияров. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 144 с. - ISBN 978-5-9729-1855-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170210> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
3. Савиных, Ю. В. Кислородсодержащие соединения в нефтях и битумах : монография / Ю. В. Савиных. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 160 с. - ISBN 978-5-9729-0752-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1835958> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Алексеенко, В. В. Физико-механика композиционных материалов на основе органических вяжущих : учебное пособие / В. В. Алексеенко. - Иркутск : ИРНИТУ, 2021. - 112 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/400703> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Небратенко, Д. Ю. Определение температуры растрескивания битумных вяжущих при помощи устройства ABCD : учебно-методическое пособие / Д. Ю. Небратенко, В. Е. Николаевский. - Москва : РУТ (МИИТ), 2023. - 24 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/367589> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Производство, хранение и транспортирование вяжущих материалов : методические указания / составитель К. В. Беляев. - 2-е изд., испр. - Омск : СибАДИ, 2022. - 52 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/338621> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Щепочкина, Ю. А. Технология органических вяжущих веществ: монография / Ю. А. Щепочкина. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 120 с. - ISBN 978-5-9729-1216-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2100455> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.12 Современные композиционные битумные материалы и
поверхностно-активные вещества*

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: Технологии нефти, газа и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

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.