

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Нестерова Людмила Викторовна
 Должность: Директор филиала ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО ЮГУ
 Дата подписания: 31.10.2023 12:30:03
 Уникальный программный ключ:
 381f5e5f0c4ccc6e500e8bc981c25bb218288e83

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
 ФЕДЕРАЦИИ**

ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
 Директор института нефти и газа



В.И. Зеленский

(подпись)

2019 г.

Рабочая программа дисциплины

**К.М.01.01 (К.М.01.08) ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДОБЫЧИ,
 ТРАНСПОРТИРОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ**

21.03.01 Нефтегазовое дело

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Форма обучения

Очная, очно-заочная

Квалификация выпускника

бакалавр

Год набора 2019

Виды занятий	Объём занятий, час/з.е.			
	Очная форма обучения		Очно-заочная форма обучения (инд. план)	
	всего	3 семестр	всего	4 семестр (3 семестр)
Лекции	32	32	20 (14)	20 (14)
Практические занятия в т.ч. интерактивные формы обучения	32	32	26 (14)	26 (14)
Лабораторные работы в т.ч. интерактивные формы обучения	-	-	-	-
Самостоятельная работа	89	89	98 (116)	98 (116)
Контрольные работы				
Курсовой (ая) проект/работа				
Итоговый контроль:	экзамен (27)	экзамен (27)	экзамен (36)	экзамен (36)
Итого:	180/5	180/5	180/5	180/5

Дата разработки
 «22» 05 2019 г.
 Дата актуализации
 « » 20 г.
 « » 20 г.

Номер и дата регистрации в АКО:
 № 21.03.01-37 от 10.06.2019 г.
 № от

Рабочая программа учебной дисциплины
Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федерального государственного образовательного стандарта уровень высшего образования бакалавриат (ФГОС ВО) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 2018 г. N 96.

2. Одобрена на заседании учебно-методического совета института нефти и газа протокол № 10 от 30.08.2019.

3. Разработчик(и)

ст. преподаватель
(ученое звание, ученая степень)




(подпись)

О.А. Нанишвили
(И. О. Фамилия)

4. СОГЛАСОВАНО:

4.1 Руководитель ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело
Направленность (профиль): Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

к.т.н.
(ученое звание, ученая степень)

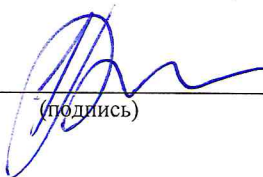


(подпись)

Р.И. Аюпов
(И. О. Фамилия)

4.2. Курс - лидер

к.г.н.
(ученое звание, ученая степень)



(подпись)

Н.О. Игенбаева
(И. О. Фамилия)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физико-химические основы добычи, транспортировки и переработки нефти» является формирование у студентов системы знаний и навыков по общей классификации нефти и нефтепродуктов, физико-химическим основам процессов транспорта и хранения нефти и газа, методам расчёта физико-химических и тепловых свойств нефти и природного газа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

К.М.01.01 (К.М.01.08) Физико-химические основы добычи, транспортировки и переработки нефти относится к комплексному естественно-научному модулю учебного плана и к части формируемой участниками образовательных отношений.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина (модуль)		Индикаторы обучения по дисциплине (модулю)
Коды компетенции	Содержание компетенций	
ОПК-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ЗНАТЬ: основы термодинамики УМЕТЬ: использовать основные законы термодинамики и теплопередачи при решении профессиональных задач ВЛАДЕТЬ: навыками решения задач с использованием основных законов термодинамики и теплопередачи
ПК-1	Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ЗНАТЬ: физико-химические свойства углеводородного сырья, химических реагентов; понимать закономерности физико-химических процессов, происходящих при образовании нефти и газа УМЕТЬ: рассчитывать характеристики притока из пласта в скважину на различных режимах; выбирать методы измерений количества нефти, нефтепродуктов и газа, вычислять погрешности измерений ВЛАДЕТЬ: навыками расчета и прогноза характеристики притока из пласта в скважину

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы – 180 часов.

4.1 Содержание теоретического раздела дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование и краткое содержание	Лекции	
		Трудоемк., часов	Трудоемк., часов
		ОФО	ОЗФО (инд. план)
1	Введение. Техническая термодинамика Термодинамическая система. Идеальный газ.	6	4 (2)

	Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Универсальная газовая постоянная. Смеси газов. Теплоемкость газов. Уравнение Майера. Газовая постоянная		
2	Первый закон термодинамики Равновесное и неравновесное состояние системы, обратимые и необратимые процессы, циклические процессы. Рабочие процессы идеальных газов. Сущность первого закона термодинамики. Слагаемые первого закона термодинамики: теплота, работа, внутренняя энергия, энтальпия. Первый закон термодинамики для изопроцессов Процессы парообразования Кипение и испарение. График процесса парообразования. Критическая точка процесса парообразования. Разновидности пара. Степень сухости пара	8	4 (4)
3	Теплопроводность. Теплопередача Способы распространения теплоты: теплопроводность, излучение, конвекция. Их сравнительный анализ. Тепловой поток, температурное поле, температурный градиент. Тепловой баланс. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Конвективный теплообмен. Свободная и вынужденная конвекция. Режимы движения жидкости. Тепловой и гидродинамический пограничные слои. Уравнение Ньютона-Рихмана. Теплоотдача при движении жидкости в трубах. Теплоотдача при свободном движении теплоносителя. Радиационный и сложный теплообмен. Основные понятия и определения. Физическая сущность лучистого теплообмена, виды потоков излучения. Основные законы излучения. Постоянная Стефана-Больцмана. Экраны.	6	4 (2)
4	Химический состав нефти и нефтяных систем Углеводородные соединения. Гетероорганические соединения. Серосодержащие соединения. Кислородсодержащие соединения. Современные представления о строении нефти и нефтяных систем. Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефтяных систем	6	4 (2)
5	Нефтяные растворы Коллоидно-химические свойства НС и методы их исследования. Методы определения дисперсности НС. Поверхность раздела фаз и поверхностные явления в НС. Фазовые переходы и концепция экстремальных состояний нефтяных систем Термодинамика и кинетика фазовых переходов. Кипение-конденсация. Необратимые фазовые переходы в нефтяных системах. Термические процессы нефтепереработки	6	4 (4)
	ИТОГО	32	20 (14)

4.2 Содержание практического раздела дисциплины

Таблица 3

Лабораторные работы				
№ ЛР	№ разд.	Наименование и краткое содержание лабораторных работ	Труд., часов ОФО	Формы отчетности
Учебным планом не предусмотрены				

Таблица 4

Практические занятия					
№ занятия	№ разд.	Наименование и краткое содержание	Труд., часов ОФО	Труд., часов ОЗФО (инд. план)	Формы отчетности
1	1	Параметры состояния тела. Идеальные газы. Основные газовые законы	4	2 (2)	решение задач
2	2	Рабочие процессы идеальных газов	4	4 (2)	решение задач
3	2	Степень сухости пара. Дросселирование газов	4	2	решение задач
4	3	Способы распространения теплоты	4	2	решение задач
5	1-3	Контрольная работа № 1	2	2 (2)	отчет
6	4	Свойства нефти в пластовых условиях. Расчет параметров пластовых нефтей	4	4 (2)	отчет
7	4	Свойства углеводородного газа	4	4 (2)	отчет
8	5	Физические свойства водонефтяных смесей	2	2	отчет
9	5	Молекулярно-поверхностные явления на границе раздела фаз	2	2 (2)	отчет
10	4-5	Контрольная работа № 2	2	2 (2)	отчет
ИТОГО			32	26 (14)	

Таблица 5

Организованная самостоятельная работа				
№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Труд., часов ОФО	Труд., часов ОЗФО (инд. план)	Формы отчетности
1	Термодинамика как наука о преобразовании энергии	6	6 (6)	реферат собеседование
1	Уравнения состояния для идеальных, неидеальных углеводородных газов	6	6 (8)	реферат собеседование
1	Аддитивный подход при описании физико-химических свойств углеводородных газов	6	6 (6)	реферат собеседование
2	Основные термодинамические процессы	6	6 (6)	реферат собеседование
2	Сущность первого закона термодинамики	4	4 (6)	реферат собеседование
2	Понятие критической температуры, критического давления и приведенных	6	6 (6)	реферат собеседование

	параметров газов			
3	Второй закон термодинамики	4	6 (6)	реферат собеседование
3	Режимы движения жидкости	4	6 (6)	реферат собеседование
3	Физическая сущность лучистого теплообмена, виды потоков излучения	4	4 (6)	реферат собеседование
4	Химический состав нефти. Определение компонентного состава нефти и газа	6	6 (8)	реферат собеседование
4	Молярная масса. Элементный состав. Свойства углеводородов от содержания углерода	4	6 (6)	реферат собеседование
4	Фракционный, углеводородный состав нефти и газа. Гетероатомные соединения нефти	6	6 (8)	реферат собеседование
5	Классификация нефтей и нефтепродуктов. Классификация товарных нефтепродуктов	6	6 (6)	реферат собеседование
5	Основные физические свойства и характеристики нефти и нефтепродуктов	6	6 (8)	реферат собеседование
5	Методы испытаний нефти. Методы оценки качества нефти	6	6 (6)	реферат собеседование
5	Свойства нефтепродуктов, влияющие на технологию их транспорта. Особенности трубопроводного транспорта нефтепродуктов	5	4 (6)	реферат собеседование
5	Свойства газов, влияющие на технологию их транспорта. Классификация магистральных газопроводов	2	4 (6)	реферат собеседование
5	Контроль качества природного и попутного газа. Методы оценки качества газа	2	4 (6)	реферат собеседование
	ИТОГО	89	98 (116)	

5. Образовательные технологии, используемые при различных видах организации образовательного процесса

Таблица 6

Образовательные технологии

Вид занятия	Тема	Формы обучения
лекционное	Кипение и испарение. График процесса парообразования. Критическая точка процесса парообразования. Разновидности пара. Степень сухости пара.	учебная (управляемая) дискуссия
лекционное	Химический состав нефти и нефтяных систем Углеводородные соединения. Гетероорганические соединения. Серосодержащие соединения. Кислородсодержащие соединения.	учебная (управляемая) дискуссия
практическое	Физические свойства водонефтяных смесей	разбор конкретных ситуаций
практическое	Фазовые состояния углеводородных систем	разбор

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

Самостоятельная работа должна носить творческий и планомерный характер. Нельзя надеяться только на тот материал, который был озвучен в ходе занятий, необходимо закрепить его и расширить в ходе самостоятельной работы. Наибольший эффект достигается при использовании «системы опережающего чтения», то есть предварительного самостоятельного изучения материала следующего занятия.

Для приобретения навыков исследовательской деятельности по дисциплине предусмотрена подготовка обучающимися рефератов. Работа над рефератом активизирует развитие самостоятельного, творческого мышления, учит применять полученные знания при анализе тех или иных проблем.

Темы рефератов:

1. Термодинамика как наука о преобразовании энергии
2. Уравнения состояния для идеальных, неидеальных углеводородных газов
3. Аддитивный подход при описании физико-химических свойств углеводородных газов
4. Основные термодинамические процессы
5. Сущность первого закона термодинамики
6. Понятие критической температуры, критического давления и приведенных параметров газов
7. Второй закон термодинамики
8. Режимы движения жидкости
9. Физическая сущность лучистого теплообмена, виды потоков излучения
10. Химический состав нефти. Определение компонентного состава нефти и газа
11. Молярная масса. Элементный состав. Свойства углеводородов от содержания углерода
12. Фракционный, углеводородный состав нефти и газа. Гетероатомные соединения нефти
13. Классификация нефтей и нефтепродуктов. Классификация товарных нефтепродуктов
14. Основные физические свойства и характеристики нефти и нефтепродуктов
15. Методы испытаний нефти. Методы оценки качества нефти
16. Свойства нефтепродуктов, влияющие на технологию их транспорта. Особенности трубопроводного транспорта нефтепродуктов
17. Свойства газов, влияющие на технологию их транспорта. Классификация магистральных газопроводов
18. Контроль качества природного и попутного газа. Методы оценки качества газа

Текущий контроль на лекционных занятиях

За 5 минут до окончания лекции студентам предлагается ответить на вопрос, прямого ответа на который в содержательной части лекции нет. Правильный ответ на вопрос предполагает знание материала предыдущей лекции, понимание материала текущей лекции и аналитические способности.

Текущий контроль на практических занятиях

Оценка практических работ будет осуществляться по факту выполнения студентами индивидуальных заданий (по вариантам), выданных преподавателем, с учетом правильности и сроков их выполнения.

Контрольные вопросы для подготовки к экзамену:

1. Термодинамика как наука.
2. Параметра состояния тел.
3. Идеальный газ. Законы идеальных газов.
4. Уравнение состояния идеального газа. Смеси идеальных газов.
5. Уравнение состояния реального газа. Коэффициент сверхсжимаемости газов.
6. Равновесное и неравновесное состояние системы, обратимые и необратимые процессы, циклические процессы.
7. Уравнение первого закона термодинамики.
8. Внутренняя энергия, работа, теплота, энтальпия.
9. Первый закон термодинамики для изопроцессов.
10. Кипение и испарение. График процесса парообразования. Критическая точка процесса парообразования.
11. Разновидности пара. Степень сухости пара.
12. Второй закон термодинамики.
13. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы, или циклы.
14. Способы распространения теплоты: теплопроводность, излучение, конвекция.
15. Тепловой поток, температурное поле, температурный градиент. Тепловой баланс.
16. Дифференциальное уравнение теплопроводности.
17. Конвективный теплообмен. Свободная и вынужденная конвекция.
18. Режимы движения жидкости. Тепловой и гидродинамический пограничные слои. Уравнение Ньютона-Рихмана.
19. Радиационный и сложный теплообмен. Основные понятия и определения.
20. Основные законы излучения. Постоянная Стефана-Больцмана. Экраны.
21. Состав нефти.
22. Молярная масса. Элементный состав. Свойства углеводородов от содержания углерода.
23. Фракционный, углеводородный состав нефти и газа. Гетероатомные соединения нефти.
24. Физико-химические, тепловые и электрические свойства пластовой нефти.
25. Состав природных газов.
26. Вязкость и растворимость газов в нефти и воде.
27. Современные представления о строении нефти и нефтяных систем.
28. Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефтяных систем.
29. Коллоидно-химические свойства НС и методы их исследования.
30. Методы определения дисперсности НС.
31. Поверхность раздела фаз и поверхностные явления в НС.
32. Кипение-конденсация.
33. Необратимые фазовые переходы в нефтяных системах.
34. Термические процессы нефтепереработки.
35. Экстремальные состояния нефтегазовых систем в процессах добыча и транспортировки.
36. Методы испытаний нефти. Методы оценки качества нефти.
37. Водонефтяные эмульсии. Нефтегазовые системы.
38. Транспортировка нефтяных систем.
39. Свойства нефтепродуктов, влияющие на технологию их транспорта.
40. Свойства газов, влияющие на технологию их транспорта.

6.1 Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического

развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся с ограниченными возможностями здоровья представлено:

- электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине "Физико-химические основы добычи, транспортировки и переработки нефти" размещен в системе «Moodle» (у/или системе управления электронными образовательными ресурсами) на сайте ЮГУ по ссылке <https://eluniver.ugrasu.ru>.

6.2 Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- собеседование;
- контрольные задания;
- реферат.

Форма текущей аттестации для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.).

6.3 Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена. Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения промежуточной аттестации, а также методические указания для проведения промежуточной аттестации приводятся в Приложении 2.

Форма ответа для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.). Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к экзамену, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

Для проведения промежуточной аттестации для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматриваются виды (тест, контрольные вопросы, контрольные задания и т.п.) и формы (письменная или устная проверка результатов обучения, использование электронных систем (Moodle) оценочных средств, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины по видам учебной деятельности, в том числе практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, методические указания, предусмотренных учебным планом по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело приведены в Приложении 1.

Методические указания для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ в доступной для них форме представлены в электронном виде в системе «Moodle».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 7

Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Ссылка на электронный ресурс (в случае если книга из ЭБС)
Основная литература						
1.	В. М. Потехин, В. В. Потехин	Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: учебник	Санкт-Петербург	Лань	2014	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53687
2.	Т. Н. Некозырева, О. В. Шаламберидзе	Химия нефти и газа	Тюмень	ТюмГНГУ	2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55436
3.	Л. В. Трушкова, А. Н. Пауков	Расчёты по технологии переработки нефти и газа	Тюмень	ТюмГНГУ	2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41033
4.	А. Г. Сарданашвили, А. И. Львова	Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа: учебное пособие	Санкт-Петербург	Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/113946
Дополнительная литература						
1.	В. Н. Носенко, В. В. Корольков	Технология переработки нефти: учебно-методическое пособие	Омск	ОмГУ	2014	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75421
2.	В. Д. Рябов	Химия нефти и газа: учебное пособие	Москва	ФОРУМ	2019	http://znanium.com/go.php?id=940691

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования.

**7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет»
Информационные ресурсы Научной библиотеки**

№ п/п	ссылка на информационный ресурс	наименование информационного ресурса	доступность
1	http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «Лань»	Авторизованный доступ
2	http://znanium.com/	Знаниум, электронно-библиотечная система	Авторизованный доступ
3	http://www.garant.ru/	Гарант	Авторизованный доступ
4	http://www.consultant.ru/	Консультант+	Авторизованный доступ

Информационные ресурсы интернет-сайтов (свободный доступ)

№ п/п	ссылка на информационный ресурс	Наименование сайта
1	http://nglib.ru/	Электронная библиотека «Нефть и газ»
2	http://bd.viniti.ru/	База данных Научно технической информации Всероссийского института научной и технической информации РАН

7.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии – это совокупность методов, способов, приемов и средств обработки документированной информации, включая прикладные программные средства.

Под информационными технологиями понимается использование компьютерной техники и систем связи для создания, сбора, передачи, хранения и обработки информации. При освоении дисциплины используются такие информационные технологии, как использование на занятиях офисных программ, информационных (справочных) систем, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, Интернет-групп.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 8

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования		№ кабинета	Вид работ (лекции, практики, лабораторные)
		ТСО и компьютерной техники (их количество)	Наименование оборудования, приборов и т.п. (их количество)		
1	Учебная аудитория	Проектор (переносной), ноутбук (переносной)	Учебная мебель, доска	Учебный корпус №1, аудитория 314	лекции
2	Лаборатория литологии и геоинформационных систем им. В.И.Шпильмана	ПК на базе процессора Intel Pentium Core 2 Duo с мониторами – 11 шт	поляр. Микроскоп проход. Света ПОЛАМ Р-211М – 11 шт., коллекция горных пород, коллекция шлифов и аншлифов; Учебная коллекция каустобиолитов - 1 комплект; Микроскоп «МИКМЕД» В-12 –	Учебный корпус №1, аудитория 320	практические занятия

			1 шт. Цифровая видеокамера ТК- С1480Е Объективы MLH- 10X-C(CS) – 8 шт. Цифровая видеокамера ТК- С1480Е Объективы MLH- 10X-C(CS)		
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры, проектор (переносной), ноутбук (переносной)	Учебная мебель, доска	Учебный корпус №1, аудитория 325	практические занятия
4	Помещение для самостоятельной работы. Зал электронной информации	Персональные компьютеры с доступом к справочно-правовой системе «Гарант», электронно-библиотечным системам	Учебная мебель	Административный корпус, аудитория 319	самостоятельная работа
5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования		Мебель для хранения и обслуживания оборудования (стеллажи)	Учебный корпус №1, аудитория 337	

9. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

1. Дополнения изменения в рабочей программе

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) _____ ;
- 2) _____ ;
- 3) _____ .

2. Разработчик (и)

3. СОГЛАСОВАНО:

3.1 Руководитель ОПОП по направлению подготовки/специальности

3.2 Курс лидер

4. Изменения, внесенные в рабочую программу, одобрены на заседании учебно-методического совета _____ протокол № ____ от ____ .
(институт) (дата)

Приложение 1 к рабочей программе

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Методические указания к дисциплине

**К.М.01.01 (К.М.01.08) ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДОБЫЧИ,
ТРАНСПОРТИРОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ**

Направление подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль
Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация выпускника
бакалавр

Ханты-Мансийск

2019г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект теоретического материала	3
2. Методические указания для проведения практических занятий	6
3. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	8
4. Список рекомендуемой литературы	10

1. КОНСПЕКТ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ. ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

Термодинамическая система. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Универсальная газовая постоянная. Смеси газов. Теплоемкость газов. Уравнение Майера. Газовая постоянная.

Раздел 2. ПЕРВЫЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ

Равновесное и неравновесное состояние системы, обратимые и необратимые процессы, циклические процессы. Рабочие процессы идеальных газов.

Сущность первого закона термодинамики. Слагаемые первого закона термодинамики: теплота, работа, внутренняя энергия, энтальпия. Первый закон термодинамики для изопроцессов.

Процессы парообразования. Кипение и испарение. График процесса парообразования. Критическая точка процесса парообразования. Разновидности пара. Степень сухости пара

Раздел 3. ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ. ТЕПЛОПЕРЕДАЧА

Способы распространения теплоты: теплопроводность, излучение, конвекция. Их сравнительный анализ. Тепловой поток, температурное поле, температурный градиент. Тепловой баланс. Дифференциальное уравнение теплопроводности.

Конвективный теплообмен. Свободная и вынужденная конвекция. Режимы движения жидкости. Тепловой и гидродинамический пограничные слои. Уравнение Ньютона-Рихмана. Теплоотдача при движении жидкости в трубах. Теплоотдача при свободном движении теплоносителя. Радиационный и сложный теплообмен. Основные понятия и определения. Физическая сущность лучистого теплообмена, виды потоков излучения. Основные законы излучения. Постоянная Стефана-Больцмана. Экраны.

Раздел 4. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ НЕФТИ И НЕФТЯНЫХ СИСТЕМ

Углеводородные соединения. Гетероорганические соединения. Серосодержащие соединения. Кислородсодержащие соединения. Современные представления о строении нефти и нефтяных систем. Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефтяных систем

Раздел 5. НЕФТЯНЫЕ РАСТВОРЫ

Коллоидно-химические свойства НС и методы их исследования. Методы определения дисперсности НС. Поверхность раздела фаз и поверхностные явления в НС. Фазовые переходы и концепция экстремальных состояний нефтяных систем.

Термодинамика и кинетика фазовых переходов. Кипение-конденсация. Необратимые фазовые переходы в нефтяных системах. Термические процессы нефтепереработки

Вопросы для самопроверки:

1. Напишите уравнение состояния идеального газа. Поясните физический смысл газовой постоянной. Как определяют ее значение для газов?
2. Какова связь между массовой, мольной и объемной теплоемкостями газа? Что такое истинная и средняя теплоемкости?

3. Дайте определение внутренней энергии реального и идеального газов. Как найти изменение внутренней энергии идеального газа?
4. Покажите, как определяется работа в обратимых термодинамических процессах аналитически и графически в pV -диаграмме.
5. Приведите формулировку Первого закона термодинамики. Напишите аналитическое выражение этого закона для основных термодинамических процессов.
6. Как изменяется температура газа при изобарном и адиабатном расширении? Ответ проиллюстрируйте графиками процессов в pV - и Ts -диаграммах.
7. Что такое энтальпия газа и как определяется изменение энтальпии идеального газа в каком-либо термодинамическом процессе?
8. Что называется энтропией рабочего тела? Как определяется изменение энтропии идеального газа в термодинамическом процессе?
9. Изобразите в pV - и Ts -координатах идеальный прямой цикл Карно. Дайте необходимые пояснения.
10. В чем состоит содержание Второго закона термодинамики? Приведите основные формулировки этого закона (достаточно привести две формулировки).
11. Опишите процесс парообразования в pV - и Ts -диаграммах.
12. Изобразите процесс адиабатного расширения и (условно) адиабатного дросселирования пара в is -диаграмме.
13. Дайте определение процесса истечения газов и паров. По каким формулам подсчитываются скорость и массовый расход рабочего тела при адиабатном истечении?
14. В чем сущность процесса дросселирования и как практически осуществляется этот процесс? Как условно изображается процесс дросселирования в is -диаграмме?
15. Что называется влажным воздухом? Дайте определение влагосодержания, относительной влажности воздуха и температуры точки росы.
16. Каково влияние начальных и конечных параметров пара на термический КПД основного цикла паросиловых установок (цикла Ренкина)? Ответ иллюстрируйте в is -диаграмме.
17. Объясните физическую сущность трех основных способов переноса теплоты.
18. Сформулируйте закон теплопроводности Фурье. Дайте пояснения к понятиям "плотность теплового потока" и "температурный градиент".
19. Дайте определение коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи и теплопередачи.
20. Стенка теплообменной поверхности парового котла омывается с одной стороны горячими газами, а с другой - кипящей водой. Почему температура поверхности со стороны воды значительно меньше отличается от температуры воды, чем от температуры газов?
21. Что такое термическое сопротивление цилиндрической стенки и как оно определяется для многослойной стенки?
22. Какую роль играет вязкостный подслои в конвективном теплообмене при турбулентном течении жидкости около стенки?
23. В чем сущность подобия физических процессов? Приведите основные критерии теплового подобия.
24. Каково влияние отдельных факторов на коэффициент теплоотдачи при пленочной конденсации пара на горизонтальных и вертикальных трубах?
25. В чем заключается опасность наступления пленочного режима кипения?
26. В чем особенности излучения и поглощения лучистой энергии газами?
27. Углеводороды какого ряда наиболее представлены в составе нефти?
28. Что показывает фракционный состав нефти?

29. Как меняется плотность нефти в зависимости от состава?
30. Почему нефти классифицируются по содержанию серы, парафина и смол?
31. Дайте определение коэффициента сжимаемости нефти?
32. Что такое давление насыщения, газовый фактор и газосодержание?
33. Как меняется вязкость нефти в пластовых условиях при повышении температуры?
34. Как меняется вязкость нефти при растворении в ней азота?
35. Что такое давление насыщения?
36. Как определить величину усадки нефти?
37. Какие углеводороды в пластовых условиях являются газами?
38. Какие газы называются сухими?
39. В чем заключается принцип аддитивности?
40. Каким законом выражается аддитивность парциальных объемов компонентов газовой смеси?
41. Что показывают приведенные параметры газов?
42. Что учитывает коэффициент сверхсжимаемости в уравнении Клайперона-Менделеева?
43. Какие закономерности характерны для процесса растворения углеводородов в нефти?
44. Какие компоненты природного газа являются более вязкими?
45. Как меняется растворимость углеводородных составляющих газа в нефти с повышением температуры?

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

В результате выполнения практических заданий студенты закрепляют теоретические знания и приобретают практические навыки решения профессиональных задач.

Практические работы предполагают проработку в аудитории основных тем курса.

Практические работы - это форма организации обучения, доминирующим компонентом которой является самостоятельная аналитическая работа студентов с учебной литературой и последующим активным обсуждением проблемы под руководством педагога, решение прикладных задач.

Порядок выполнения работы

1. Получить задание.
2. Выполнить требуемые расчеты и при необходимости графическое отображение задачи.
3. Дать характеристику изучаемых понятий.
4. Выполнить дополнительное задание для конкретного варианта (ответить на вопросы к зачету практической работы).
5. После выполнения задания предъявить отчет преподавателю.

Практические работы проводятся по наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной дисциплины и имеют целью ее углубленное изучение, привитие обучающимся навыков самостоятельного поиска и анализа учебной информации, формирование и развитие у них научного мышления, умения активно участвовать в творческой дискуссии, делать правильные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Подготовка студентов к практической работе осуществляется на основе задания, которое разрабатывается преподавателем и доводится до обучающихся перед проведением первых занятий по теме работы.

Коллективное обсуждение изучаемых вопросов, защита отчетов проводится на занятиях. Практические работы ориентируют студентов на большую самостоятельность в учебно-познавательной деятельности. В ходе практических работ знания учащихся углубляются, систематизируются и контролируются в результате самостоятельной внеаудиторной работы с первоисточниками, документами, дополнительной литературой; укрепляются их компетентностные навыки, позиции; формируются оценочные суждения.

Принципы проведения практической работы:

1. Комментарий основных вопросов плана работы.
2. Указать обучающимся страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.
3. Развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал. Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.
4. В ходе защиты отчета по практической работе студент учится публично выступать, видеть реакцию слушателей, логично, ясно, четко, грамотным литературным языком излагать свои мысли, проводить доводы, формулировать аргументы в защиту своей позиции.

В заключение преподаватель, как руководитель практической работы, подводит итоги работы. Он должен проверить отчеты обучающихся и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

Темы, выносимые на практические занятия:

№ п/п	Наименование и краткое содержание
1	Параметры состояния тела. Идеальные газы. Основные газовые законы
2	Рабочие процессы идеальных газов
3	Степень сухости пара. Дросселирование газов
4	Способы распространения теплоты
5	Контрольная работа № 1
6	Свойства нефти в пластовых условиях. Расчет параметров пластовых нефтей
7	Свойства углеводородного газа
8	Физические свойства водонефтяных смесей
9	Молекулярно-поверхностные явления на границе раздела фаз
10	Контрольная работа № 2

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа – это вид учебной деятельности, выполняемый учащимся без непосредственного контакта с преподавателем или управляемый преподавателем опосредовано через специальные учебные материалы; неотъемлемое обязательное звено процесса обучения, предусматривающее, прежде всего, индивидуальную работу учащихся в соответствии с установкой преподавателя или учебника, программы обучения.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих систем, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих тем курса. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Одним из методов самостоятельной работы является **реферирование** на определенную тему. **Реферат** – это один из самых сложных видов самостоятельной работы с книгой, а для этого следует овладеть более простыми приемами работы – разработкой плана, составлением тезисов и конспектов. Подготовка реферата и выступление с его изложением углубляет знания, расширяет кругозор, приучает логически, творчески мыслить, развивать культуру речи.

Ниже приведены темы, самостоятельная работа по которым (в виде реферата) поможет лучше освоить дисциплину.

Темы рефератов

1. Термодинамика как наука о преобразовании энергии
2. Уравнения состояния для идеальных, неидеальных углеводородных газов
3. Аддитивный подход при описании физико-химических свойств углеводородных газов
4. Основные термодинамические процессы
5. Сущность первого закона термодинамики
6. Понятие критической температуры, критического давления и приведенных параметров газов
7. Второй закон термодинамики
8. Режимы движения жидкости
9. Физическая сущность лучистого теплообмена, виды потоков излучения
10. Химический состав нефти. Определение компонентного состава нефти и газа
11. Молярная масса. Элементный состав. Свойства углеводородов от содержания углерода
12. Фракционный, углеводородный состав нефти и газа. Гетероатомные соединения нефти
13. Классификация нефтей и нефтепродуктов. Классификация товарных нефтепродуктов
14. Основные физические свойства и характеристики нефти и нефтепродуктов
15. Методы испытаний нефти. Методы оценки качества нефти

16. Свойства нефтепродуктов, влияющие на технологию их транспорта. Особенности трубопроводного транспорта нефтепродуктов
17. Свойства газов, влияющие на технологию их транспорта. Классификация магистральных газопроводов
18. Контроль качества природного и попутного газа. Методы оценки качества газа

Самостоятельная работа предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации и т.д.

Согласно новой образовательной парадигме независимо от специализации и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, социально-оценочной деятельности. Две последние составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы студентов.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Ссылка на электронный ресурс (в случае если книга из ЭБС)
Основная литература						
1.	В. М. Потехин, В. В. Потехин	Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: учебник	Санкт-Петербург	Лань	2014	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53687
2.	Т. Н. Некозырева, О. В. Шаламберидзе	Химия нефти и газа	Тюмень	ТюмГНГУ	2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55436
3.	Л. В. Трушкова, А. Н. Пауков	Расчёты по технологии переработки нефти и газа	Тюмень	ТюмГНГУ	2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41033
4.	А. Г. Сарданашвили, А. И. Львова	Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа: учебное пособие	Санкт-Петербург	Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/113946
Дополнительная литература						
1.	В. Н. Носенко, В. В. Корольков	Технология переработки нефти: учебно-методическое пособие	Омск	ОмГУ	2014	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75421
2.	В. Д. Рябов	Химия нефти и газа: учебное пособие	Москва	ФОРУМ	2019	http://znanium.com/go.php?id=940691

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДОБЫЧИ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И
ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ**

Направление подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль
Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация выпускника
бакалавр

ПАСПОРТ

фонда оценочных средств

по дисциплине Физико-химические основы добычи, транспортировки и переработки нефти

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) модули дисциплин*	Контролируемые компетенции	Наименование оценочного средства	
			вид**	количество
1	2	3	4	5
1	Введение. Техническая термодинамика	ОПК-1	В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы Текущий контроль: <i>знать:</i> собеседование, реферат <i>уметь, владеть:</i> контрольная работа контрольная работа 1 Промежуточный контроль экзамен	вопросы по разделу темы рефератов задания по вариантам вопросы по разделу 1 вопросы к экзамену 1-5
2	Первый закон термодинамики	ОПК-1	В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы Текущий контроль: <i>знать:</i> собеседование, реферат <i>уметь, владеть:</i> контрольная работа контрольная работа 1 Промежуточный контроль экзамен	вопросы по разделу темы рефератов задания по вариантам вопросы по разделу 2 вопросы к экзамену 6-11
3	Теплопроводность. Теплопередача	ОПК-1	В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы Текущий контроль: <i>знать:</i> собеседование, реферат <i>уметь, владеть:</i> контрольная работа контрольная работа 1 Промежуточный контроль экзамен	вопросы по разделу темы рефератов задания по вариантам вопросы по разделу 3 вопросы к экзамену 12-20
4	Химический состав нефти и нефтяных систем	ПК-1	В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы Текущий контроль:	

			<p><i>знать:</i> собеседование, реферат</p> <p>уметь, владеть: контрольная работа</p> <p>контрольная работа 2</p> <p><i>Промежуточный контроль</i> экзамен</p>	<p>вопросы по разделу темы рефератов</p> <p>задания по вариантам</p> <p>вопросы по разделу 4</p> <p>вопросы к экзамену 21-28</p>
5	Нефтяные растворы	ПК-1	<p>В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы</p> <p><i>Текущий контроль:</i></p> <p><i>знать:</i> собеседование, реферат</p> <p>уметь, владеть: контрольная работа</p> <p>контрольная работа 2</p> <p><i>Промежуточный контроль</i> экзамен</p>	<p>вопросы по разделу темы рефератов</p> <p>задания по вариантам</p> <p>вопросы по разделу 5</p> <p>вопросы к экзамену 29-40</p>

* Наименование тем (разделов) берут из рабочей программы дисциплины.

**Информация по обеспечению: практических занятий, лабораторных, текущему и промежуточному контролю берут из рабочей программы дисциплины.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Темы вопросов контрольной работы № 1 для текущей аттестации
по дисциплине «Физико-химические основы добычи, транспортировки и
переработки нефти»**

№ п/п	Наименование раздела/подраздела	Количество вопросов
1	Введение. Техническая термодинамика	5
1.1	Параметра состояния тел	1
1.2	Идеальный газ. Законы идеальных газов.	1
1.3	Уравнение Менделеева-Клапейрона	1
1.4	Уравнение состояния реального газа. Коэффициент сжимаемости газов	1
1.5	Смеси газов. Теплоемкость газов	1
2	Первый закон термодинамики	5
2.1	Внутренняя энергия, теплота и работа	1
2.2	Аналитическое выражение первого закона термодинамики	1
2.3	Теплоемкость газов	1
2.4	Дросселирование газов	1
2.5	Энтальпия. Энтропия идеального газа	1
3	Теплопроводность. Теплопередача	5
3.1	Круговые процессы или циклы	1
3.2	Эксергия. Основные положения	1
3.2	Способы распространения теплоты: теплопроводность, излучение, конвекция	1
3.4	Дифференциальные уровни теплоты, внутренней энергии, энтальпии и энтропии	1
3.5	Химический потенциал	1
	Итого вопросов	15

**Темы вопросов контрольной работы № 2 для текущей аттестации
по дисциплине «Физико-химические основы добычи, транспортировки и
переработки нефти»**

№ п/п	Наименование раздела/подраздела	Количество вопросов
4	Химический состав нефти и нефтяных систем	9
4.1	Массовый, объемный и мольный состав нефти	1
4.2	Физико-химические, тепловые и электрические свойства пластовой нефти	3
4.3	Определение компонентного состава нефти и газа	1
4.4	Состав природных газов	2
4.5	Физико-химические свойства углеводородных газов	2
5	Нефтяные растворы	6
5.1	Коллоидно-химические свойства НС	1
5.2	Методы определения дисперсности НС	1
5.3	Фазовые переходы и концепция экстремальных состояний нефтяных систем	1
5.4	Кипение-конденсация	1
5.5	Необратимые фазовые переходы в нефтяных системах	1
5.6	Водонефтяные эмульсии	1
	Итого вопросов	15

Критерии оценки:

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент фрагментарно владеет терминологией и ключевыми понятиями; не способен аргументировано излагать теоретические основы курса.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент допускает ошибки при использовании терминологии и ключевых понятий; демонстрирует поверхностные знания теоретических основ курса.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент владеет терминологией и ключевыми понятиями курса; на базовом уровне знает теоретические основы курса.

Оценка «отлично» выставляется, если студент свободно владеет терминологией и ключевыми понятиями курса; аргументированно излагает теоретические основы курса, выявляет причинно-следственные связи.

Составил



О.А.Нанишвили

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Вопросы к промежуточному контролю (экзамену) по дисциплине «Физико-химические основы добычи, транспортировки и переработки нефти»

1. Термодинамика как наука.
2. Параметра состояния тел.
3. Идеальный газ. Законы идеальных газов.
4. Уравнение состояния идеального газа. Смеси идеальных газов.
5. Уравнение состояния реального газа. Коэффициент сверхсжимаемости газов.
6. Равновесное и неравновесное состояние системы, обратимые и необратимые процессы, циклические процессы.
7. Уравнение первого закона термодинамики.
8. Внутренняя энергия, работа, теплота, энтальпия.
9. Первый закон термодинамики для изопроцессов.
10. Кипение и испарение. График процесса парообразования. Критическая точка процесса парообразования.
11. Разновидности пара. Степень сухости пара.
12. Второй закон термодинамики.
13. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы, или циклы.
14. Способы распространения теплоты: теплопроводность, излучение, конвекция.
15. Тепловой поток, температурное поле, температурный градиент. Тепловой баланс.
16. Дифференциальное уравнение теплопроводности.
17. Конвективный теплообмен. Свободная и вынужденная конвекция.
18. Режимы движения жидкости. Тепловой и гидродинамический пограничные слои. Уравнение Ньютона-Рихмана.
19. Радиационный и сложный теплообмен. Основные понятия и определения.
20. Основные законы излучения. Постоянная Стефана-Больцмана. Экраны.
21. Состав нефти.
22. Молярная масса. Элементный состав. Свойства углеводородов от содержания углерода.
23. Фракционный, углеводородный состав нефти и газа. Гетероатомные соединения нефти.
24. Физико-химические, тепловые и электрические свойства пластовой нефти.
25. Состав природных газов.
26. Вязкость и растворимость газов в нефти и воде.
27. Современные представления о строении нефти и нефтяных систем.
28. Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефтяных систем.
29. Коллоидно-химические свойства НС и методы их исследования.
30. Методы определения дисперсности НС.
31. Поверхность раздела фаз и поверхностные явления в НС.
32. Кипение-конденсация.
33. Необратимые фазовые переходы в нефтяных системах.
34. Термические процессы нефтепереработки.
35. Экстремальные состояния нефтегазовых систем в процессах добычи и транспортировки.
36. Методы испытаний нефти. Методы оценки качества нефти.
37. Водонефтяные эмульсии. Нефтегазовые системы.
38. Транспортировка нефтяных систем.
39. Свойства нефтепродуктов, влияющие на технологию их транспорта.
40. Свойства газов, влияющие на технологию их транспорта.

Критерии оценки:

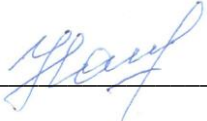
Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент фрагментарно владеет терминологией и ключевыми понятиями; не способен аргументировано излагать теоретические основы курса.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент допускает ошибки при использовании терминологии и ключевых понятий; демонстрирует поверхностные знания теоретических основ курса.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент владеет терминологией и ключевыми понятиями курса; на базовом уровне знает теоретические основы курса.

Оценка «отлично» выставляется, если студент свободно владеет терминологией и ключевыми понятиями курса; аргументированно излагает теоретические основы курса, выявляет причинно-следственные связи.

Составил



О.А.Нанишвили

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Комплект контрольных заданий для выполнения практических работ по
дисциплине «Физико-химические основы добычи, транспортировки и переработки
нефти»**

Тема 1. Введение. Техническая термодинамика

Задание 1. Параметры состояния тела. Идеальные газы. Основные газовые законы.

1. В цилиндре 1 кг воздуха сжимается в одном случае по изотерме, а в другом - по политропе со средним показателем n так, что объем уменьшается в 8 раз. Определить конечные значения температуры, давления и плотности воздуха, а также работу, изменение энтропии в процессах сжатия. Начальные параметры: P_1, T_1 . Теплоемкость воздуха считать не зависящей от температуры.
 2. Смесь идеальных газов заданного массового состава занимает объем V при постоянном абсолютном давлении P и температуре T . Требуется определить газовую постоянную смеси, среднюю молекулярную массу, массу смеси, объемный состав смеси, а также среднюю мольную, объемную и массовую теплоемкости смеси (при $P = \text{const}$) для интервала температур $0 - T$.
 3. Смесь идеальных газов заданного массового состава (см. задачу № 2) расширяется при постоянной температуре T так, что отношение конечного объема к начальному равно V . Определить газовую постоянную, конечные параметры смеси P_2 и V_2 , работу расширения, количество теплоты и изменение удельной энтропии в процессе. Для смеси заданы масса G и начальное абсолютное давление P_1 . Процесс изобразить в PV - и Ts -диаграммах.
 4. Найти объемный состав смеси идеальных газов, заданный массовый долями (см. задачу № 2). Определить также парциальные давления компонентов смеси, если абсолютное давление смеси P .
 5. В процессе политропного сжатия воздуха G , кг/с, в одноступенчатом поршневом компрессоре отводится теплота в количестве Q , кДж/с. При сжатии от начального абсолютного давления P_0 температура воздуха возрастает от T_1 до T_2 . Определить показатель политропы процесса сжатия, конечное давление, удельную работу сжатия и техническую работу на получение сжатого воздуха, Дж/кг. Какова теоретически потребная мощность привода компрессора, кВт.
 6. Определить показатель политропы сжатия воздуха в одно-ступенчатом поршневом компрессоре, если давление в процессе возрастает в n раз, а температура газа изменяется от T_1 до T_2 . Определить также теплоту процесса, работу процесса, изменение внутренней энергии и энтропии 1 кг газа.
- Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Тема 2. Первый закон термодинамики.

Задание 1. Рабочие процессы идеальных газов.

1. Определить количество теплоты, отдаваемое каждым килограммом отработавших газов дизеля в утилизационном котле, где газы при постоянном давлении охлаждаются от температуры T_1 до температуры T_2 . Объемный состав отработавших газов:
$$r_{CO_2} = 0,08; r_{H_2O} = 0,06; r_{O_2} = 0,10; r_{N_2} = 0,76.$$
2. Диаметр цилиндров тепловозного дизеля D , ход поршней s , степень сжатия ϵ . Определить теоретическую работу политропного сжатия воздуха в одном цилиндре, изменения удельных значений внутренней энергии и энтропии в процессе. Абсолютное давление воздуха в начале сжатия P_1 , температура T_1 . Показатель политропы процесса сжатия. Теплоемкость воздуха считать не зависящей от температуры.
3. Воздух, имея начальную температуру T_1 и абсолютное давление P_1 , изотермически расширяется до давления P_2 , а затем нагревается в изохорном процессе до тех пор, пока давление вновь не станет равным P_1 . Требуется определить удельный объем воздуха в конце

изотермического расширения и температуру в конце изохорного подвода теплоты, а также изменения удельных значений внутренней энергии, энтальпии и энтропии в изохорном процессе. Теплоемкость воздуха считать не зависящей от температуры. Изобразить процессы в p - v - и T - s -диаграммах.

4. 1 кг азота, имея начальную температуру T_1 расширяется при постоянном давлении P , при этом удельный объем его увеличивается в N раз. Определить удельный объем и температуру азота в конце процесса, работу в процессе, изменения внутренней энергии и энтропии, а также подведенную теплоту. Средняя массовая теплоемкость азота имеет линейную зависимость от температуры.

5. Определить параметры состояния 1 кг воздуха в конце его адиабатного расширения от давления P_1 до P_2 . Определить также работу процесса и изменение внутренней энергии воздуха. Начальная температура T_1 .

6. В установке по приготовлению дистиллированной воды для заправки системы охлаждения тепловозного дизеля насыщенный пар, имея абсолютное давление P_1 и степень сухости χ , конденсируется и охлаждается до температуры T проточной водой. Какое количество воды требуется для приготовления дистиллята в сутки в количестве G , если температурный перепад проточной воды в теплообменнике установки составляет ΔT ? Теплообменом рабочих тел установки с окружающей средой пренебречь.

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Задание 2. Степень сухости пара. Дросселирование газов.

1. В закрытом сосуде объемом V находится влажный насыщенный водяной пар с абсолютным давлением P . В объеме пара содержится 30 кг жидкости. Определить массу парообразной фазы в сосуде и степень сухости пара.

2. Влажный насыщенный водяной пар со степенью сухости χ перегревается при постоянном абсолютном давлении P до температуры T . На сколько градусов перегрет пар? Какое количество теплоты затрачивается на подсушку и перегрев пара?

3. 1 кг перегретого водяного пара, имея температуру T_1 и энтропию S_1 , охлаждается в процессе постоянного объема до состояния, когда энтальпия пара становится равной Q . Определить, состояние пара и его параметры в конце процесса, а также количество отведенной теплоты. Решение задачи иллюстрировать на i - s - диаграмме.

4. Влажный насыщенный водяной пар, имея начальные параметры T_1 и χ , сжимается в процессе без теплообмена с окружающей средой. При этом объем пара уменьшается в N раз. Определить состояние и параметры пара в конце процесса сжатия, а также изменение удельной энтальпии и работу 1 кг пара в процессе, изобразить процесс в i - s - диаграмме.

5. Какой должна быть площадь сечения отверстия предохранительного клапана парового котла, чтобы при внезапном прекращении отбора сухого насыщенного пара из него в количестве G абсолютное давление не превысило 1,4 МПа? Атмосферное давление P_0 . Потерей давления на мятие пара, теплообменом при прохождении отверстия и скоростью пара на входе в отверстие клапана пренебречь.

6. Определить основные размеры сопла Лавала, через которое вытекает воздух в количестве G в среду с давлением P . Начальные параметры газа: абсолютное давление P_1 и температура T_1 . Истечение считать адиабатным. Потерями энергии на трение пренебречь. Изобразить в масштабе разрез сопла, приняв при этом угол конусности расширяющейся части равным 10° .

7. В дроссельном клапане парового двигателя водяной пар с начальными параметрами P_1 и T_1 дросселируется до давления P_2 , а затем адиабатно расширяется в цилиндре двигателя до давления P_3 . Определить потерю располагаемой работы пара вследствие дросселирования. Решение задачи проиллюстрировать в i - s -диаграмме.

8. Влажный насыщенный пар с абсолютным давлением P_1 поступает в дроссельный калориметр для определения его влажности. После дросселирования до давления P_2 температура пара становится равной T_2 . Какова влажность пара до дросселирования? Как возрастает удельная энтропия пара в дроссельном калориметре? Решение задачи проиллюстрировать в i - s -диаграмме.

9. В цилиндры двигателя внутреннего сгорания всасывается 200 кг атмосферного воздуха в час при давлении P , температуре T и относительной влажности ϕ . Какое количество воды всасывается двигателем в час?

10. Какое количество воздуха необходимо пропустить через сушильную камеру, чтобы от материала, помещенного в нее, отвести 1 т воды? Наружный воздух при барометрическом давлении P_0 , имея температуру T_1 и относительную влажность φ_1 , в калорифере подогревается до температуры T_2 , а затем воздух поступает в сушильную камеру и выходит из нее при относительной влажности φ_2 . Решение задачи проиллюстрировать в Id -диаграмме.

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Тема 3. Теплопроводность. Теплопередача

Задание 1. Способы распространения теплоты.

1. Стенка, состоящая из наружного слоя изоляционного кирпича толщиной h_1 и внутреннего слоя совелита толщиной h_2 , имеет температуру наружной поверхности T_1 и внутренней T_2 . Коэффициенты теплопроводности материала слоев соответственно равны: λ_1 и λ_2 . Определить плотность теплового потока через стенку и температурные градиенты в отдельных слоях. Представить графически распределение температуры по толщине стенки.

2. По стальному паропроводу с внутренним диаметром d_1 и толщиной стенки h_1 протекает перегретый пар с температурой T_1 . Паропровод покрыт слоем изоляции толщиной h_2 , коэффициент теплопроводности которой λ_2 . Температура окружающего воздуха T_2 . Коэффициенты теплоотдачи со стороны пара и окружающего воздуха соответственно равны: a_1 , a_2 . Определить потери тепла Q_1 на 1 пог.м паропровода, а также температуру наружной поверхности изоляции. Коэффициент теплопроводности стали принять равным 35 Вт/(м·К).

3. Паропровод покрыт двумя слоями изоляции, имеющими одинаковую толщину. Средний диаметр второго слоя d_2 в n раз больше среднего диаметра первого слоя d_1 , а коэффициент теплопроводности изоляции второго слоя в m раз меньше коэффициента теплопроводности первого слоя. На сколько процентов изменится потеря тепла (линейная плотность теплового потока), если при неизменных температурах наружной и внутренней поверхности слой изоляции поменять местами?

4. До какого предельного значения можно понизить температуру воздуха в помещении, чтобы температура внутренней поверхности стены осталась не ниже T_1 при температуре наружного воздуха T_2 , если толщина стены h , коэффициент теплопроводности материала стены λ , а коэффициенты теплоотдачи с внутренней и наружной сторон соответственно a_1 и a_2 ?

5. Какова толщина слоя изоляции паропровода, если при температуре внутренней поверхности T наружная поверхность диаметром d имеет температуру T_1 ? Коэффициент теплопроводности изоляции λ . Коэффициент теплоотдачи от поверхности изоляции к окружающему воздуху a . Температура воздуха 20°C.

6. Плоская стальная стенка толщиной h_1 омывается с одной стороны дымовыми газами с температурой T_1 , а с другой стороны — водой с температурой T_2 . Коэффициент теплопередачи со стороны газов и со стороны воды соответственно 1 и 2. Коэффициент теплопроводности материала стенки λ_1 . Определить плотность теплового потока через стенку и температуру ее поверхностей со стороны газов и воды для случая чистой стенки, а также для случая, когда она покрыта слоем накипи с коэффициентом теплопроводности λ_2 толщиной h_2 . Для обоих случаев показать графически распределение температуры по толщине стенки.

7. Определить требуемые значения кинематического коэффициента вязкости ν и скорости течения жидкости v в модели, в которой исследуется теплообмен при вынужденной конвекции. Коэффициент температуропроводности жидкости в модели ϵ . В образце, представляющем собой канал с эквивалентным диаметром d_0 , протекает воздух со средней скоростью v_0 . Определяющая температура воздуха T_0 , давление P_0 . Геометрические размеры модели в шесть раз меньше размеров образца.

8. Определить значение коэффициента теплоотдачи при течении воздуха по цилиндрической трубе диаметром d . Средняя температура воздуха T_w , давление P , расход G . Относительная длина трубы $l/d > 50$.

9. Определить среднее значение коэффициента теплоотдачи при поперечном обтекании пучка коридорно расположенных труб диаметром d , если средняя определяющая скорость

воздуха в пучке ν , средняя температура воздуха T_1 . Какова средняя линейная плотность теплового потока в пучке, если температура поверхности трубы постоянна и равна 200°C ? Поправкой на число рядов труб пренебречь.

10. Найти среднее значение коэффициента теплоотдачи при пленочной конденсации сухого насыщенного водяного пара давлением P около горизонтальной трубки (диаметром d и длиной l), имеющей температуру поверхности T_0 . Какое количество указанных трубок потребуется для конденсации 500 кг пара в час?

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Тема 4. Химический состав нефти и нефтяных систем

Задание 1. Свойства нефти в пластовых условиях. Расчет параметров пластовых нефтей.

1. Свойства нефти в пластовых условиях будут существенно изменяться за счет растворения в ней нефтяного газа (Γ): $P_{\text{пл.н}} = f(\Gamma)$, $\Gamma = f(t_{\text{пл}}, P_{\text{пл}}, P_{\text{нас}})$, количество которого зависит от пластовых температур ($t_{\text{пл}}$) и давления ($P_{\text{пл}}$).

По результатам пробной эксплуатации скважины нового нефтяного месторождения получены следующие данные:

1. Пластовое давление $P_{\text{пл}}$, атм;
2. Пластовая температура $t_{\text{пл}}$, $^\circ\text{C}$;
3. Плотность нефти при н.у. $\sigma_{\text{н}}$, $\text{кг}/\text{м}^3$;
4. Относительная плотность газа (по воздуху) для н.у. $\sigma_{\text{о.г}}$, доли ед.;
5. Газовый фактор Γ , весь газ растворен в нефти, $\text{м}^3/\text{м}^3$.

Определить давление насыщения ($P_{\text{нас}}$), объемный коэффициент нефти в пластовых условиях (b), плотность нефти в пластовых условиях ($\sigma_{\text{пл.н}}$), коэффициент усадки нефти (U), вязкость пластовой нефти ($\mu_{\text{н.газ}}$).

2. Найти коэффициент изменения объема насыщенной газом нефти в пластовых условиях (b) и процент усадки нефти (U), если даны: плотность нефти при н.у. ($\sigma_{\text{н}}$, $\text{кг}/\text{м}^3$), относительная плотность газа по воздуху ($\sigma_{\text{ог}}$), удельный газовый фактор (Γ' , $\text{м}^3/\text{т}$), пластовое давление ($P_{\text{пл}}$, атм), температура ($t_{\text{пл}}$, $^\circ\text{C}$).

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Задание 2. Свойства углеводородного газа.

1. Для известного состава газа найти коэффициент сжимаемости (z), объем газа в пластовых условиях ($V_{\text{пл}}$, м^3), объемный коэффициент b для пластовых условий ($P_{\text{пл}}$, атм; $t_{\text{пл}}$, $^\circ\text{C}$) при первоначальном объеме (V_0 , м^3).

2. Найти зависимости растворимости углеводородных газов в пластовой воде от температуры (t_i) и давления (P_i): $\alpha_{\text{Pt}} = f(t)$, $\alpha_{\text{Pt}} = f(P)$ при постоянной минерализации (M , %).

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Тема 5. Нефтяные растворы

Задание 1. Физические свойства водонефтяных смесей.

Определить плотность и кажущуюся динамическую вязкость водонефтяной смеси, образующейся в процессе фонтанирования скважины.

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Задание 2. Молекулярно-поверхностные явления на границе раздела фаз.

1. Определить величину межфазного натяжения на границе дегазированная нефть-пластовая вода, если известны результаты, полученные на сталагмометре.

2. Определить коэффициент поверхностного натяжения a пластовой воды на границе с углеводородным газом, если в капилляре с диаметром d , она поднимается на высоту h . Плотность жидкости ρ , краевой угол избирательного смачивания ν .

3. Смачивание поверхности нефтесодержащей породы меняется при введении ПАВ. Построить изотерму смачивания, определить точку инверсии смачивания ($\cos \nu = 0$) и рассчитать работу адгезии.

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Критерии оценки:

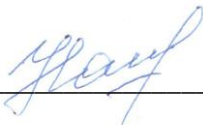
Оценка «отлично» выставляется, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, графики, вычисления.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Составил



О.А.Нанишвили

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Темы рефератов по дисциплине «Физико-химические основы добычи,
транспортировки и переработки нефти»**

1. Термодинамика как наука о преобразовании энергии
2. Уравнения состояния для идеальных, неидеальных углеводородных газов
3. Аддитивный подход при описании физико-химических свойств углеводородных газов
4. Основные термодинамические процессы
5. Сущность первого закона термодинамики
6. Понятие критической температуры, критического давления и приведенных параметров газов
7. Второй закон термодинамики
8. Режимы движения жидкости
9. Физическая сущность лучистого теплообмена, виды потоков излучения
10. Химический состав нефти. Определение компонентного состава нефти и газа
11. Молярная масса. Элементный состав. Свойства углеводородов от содержания углерода
12. Фракционный, углеводородный состав нефти и газа. Гетероатомные соединения нефти
13. Классификация нефтей и нефтепродуктов. Классификация товарных нефтепродуктов
14. Основные физические свойства и характеристики нефти и нефтепродуктов
15. Методы испытаний нефти. Методы оценки качества нефти
16. Свойства нефтепродуктов, влияющие на технологию их транспорта. Особенности трубопроводного транспорта нефтепродуктов
17. Свойства газов, влияющие на технологию их транспорта. Классификация магистральных газопроводов
18. Контроль качества природного и попутного газа. Методы оценки качества газа

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание реферата полностью раскрывает заявленную тему. Студент демонстрирует понимание проблемы, умение оперативно и компетентно отвечать на вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Составил



О.А.Нанишвили

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Вопросы для собеседования по дисциплине «Физико-химические основы добычи,
транспортировки и переработки нефти»**

1. Напишите уравнение состояния идеального газа. Поясните физический смысл газовой постоянной. Как определяют ее значение для газов?
2. Какова связь между массовой, мольной и объемной теплоемкостями газа? Что такое истинная и средняя теплоемкости?
3. Дайте определение внутренней энергии реального и идеального газов. Как найти изменение внутренней энергии идеального газа?
4. Покажите, как определяется работа в обратимых термодинамических процессах аналитически и графически в pV -диаграмме.
5. Приведите формулировку Первого закона термодинамики. Напишите аналитическое выражение этого закона для основных термодинамических процессов.
6. Как изменяется температура газа при изобарном и адиабатном расширении? Ответ проиллюстрируйте графиками процессов в pV - и Ts -диаграммах.
7. Что такое энтальпия газа и как определяется изменение энтальпии идеального газа в каком-либо термодинамическом процессе?
8. Что называется энтропией рабочего тела? Как определяется изменение энтропии идеального газа в термодинамическом процессе?
9. Изобразите в pV - и Ts -координатах идеальный прямой цикл Карно. Дайте необходимые пояснения.
10. В чем состоит содержание Второго закона термодинамики? Приведите основные формулировки этого закона (достаточно привести две формулировки).
11. Опишите процесс парообразования в pV - и Ts -диаграммах.
12. Изобразите процесс адиабатного расширения и (условно) адиабатного дросселирования пара в is -диаграмме.
13. Дайте определение процесса истечения газов и паров. По каким формулам подсчитываются скорость и массовый расход рабочего тела при адиабатном истечении?
14. В чем сущность процесса дросселирования и как практически осуществляется этот процесс? Как условно изображается процесс дросселирования в is -диаграмме?
15. Что называется влажным воздухом? Дайте определение влагосодержания, относительной влажности воздуха и температуры точки росы.
16. Каково влияние начальных и конечных параметров пара на термический КПД основного цикла паросиловых установок (цикла Ренкина)? Ответ иллюстрируйте в is -диаграмме.
17. Объясните физическую сущность трех основных способов переноса теплоты.
18. Сформулируйте закон теплопроводности Фурье. Дайте пояснения к понятиям "плотность теплового потока" и "температурный градиент".
19. Дайте определение коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи и теплопередачи.
20. Стенка теплообменной поверхности парового котла омывается с одной стороны горячими газами, а с другой - кипящей водой. Почему температура поверхности со стороны воды значительно меньше отличается от температуры воды, чем от температуры газов?
21. Что такое термическое сопротивление цилиндрической стенки и как оно определяется для многослойной стенки?
22. Какую роль играет вязкостный подслои в конвективном теплообмене при турбулентном течении жидкости около стенки?
23. В чем сущность подобия физических процессов? Приведите основные критерии теплового подобия.
24. Каково влияние отдельных факторов на коэффициент теплоотдачи при пленочной конденсации пара на горизонтальных и вертикальных трубах?
25. В чем заключается опасность наступления пленочного режима кипения?
26. В чем особенности излучения и поглощения лучистой энергии газами?
27. Углеводороды какого ряда наиболее представлены в составе нефти?

28. Что показывает фракционный состав нефти?
29. Как меняется плотность нефти в зависимости от состава?
30. Почему нефти классифицируются по содержанию серы, парафина и смол?
31. Дайте определение коэффициента сжимаемости нефти?
32. Что такое давление насыщения, газовый фактор и газосодержание?
33. Как меняется вязкость нефти в пластовых условиях при повышении температуры?
34. Как меняется вязкость нефти при растворении в ней азота?
35. Что такое давление насыщения?
36. Как определить величину усадки нефти?
37. Какие углеводороды в пластовых условиях являются газами?
38. Какие газы называются сухими?
39. В чем заключается принцип аддитивности?
40. Каким законом выражается аддитивность парциальных объемов компонентов газовой смеси?
41. Что показывают приведенные параметры газов?
42. Что учитывает коэффициент сверхсжимаемости в уравнении Клайперона-Менделеева?
43. Какие закономерности характерны для процесса растворения углеводородов в нефти?
44. Какие компоненты природного газа являются более вязкими?
45. Как меняется растворимость углеводородных составляющих газа в нефти с повышением температуры?

Критерии оценки:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности.

Оценка «не зачтено» выставляется если студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое-либо представление о вопросе.

Составил



О.А.Нанишвили

Югорский государственный университет

Институт нефти и газа

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 2 группы 2н91б, 2н92б семестр 3

Преподаватель – лектор Нанишвили Ольга Александровна, ст. преподаватель
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

Преподаватели, ведущие практические занятия Нанишвили Ольга Александровна, ст. преподаватель
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

Наименование дисциплины / курса	Уровень/ступень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (базовая, вариативная, выборная)	Количество зачетных единиц / кредитов
Физико-химические основы добычи, транспортировки и переработки нефти	бакалавриат	вариативная	5

Смежные дисциплины по учебному плану:

Физика, Химия нефти и газа, Физика пласта, Основные технологии нефтегазового производства

ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ

(входной рейтинг-контроль, проверка «остаточных» знаний по смежным дисциплинам при необходимости)

Тема, задание или мероприятие входного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Итого: НЕ ПРОВОДИЛСЯ				

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ – 70 баллов

(проверка знаний и умений по дисциплине)

Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
1. Посещение лекционных занятий				
<i>1. Введение. Техническая термодинамика</i>	<i>собеседование</i>	<i>аудиторная</i>	0	2
<i>2. Первый закон термодинамики</i>	<i>собеседование</i>	<i>аудиторная</i>	0	2
<i>3. Теплопроводность. Теплопередача</i>	<i>собеседование</i>	<i>аудиторная</i>	0	2
<i>4. Химический состав нефти и нефтяных систем</i>	<i>собеседование</i>	<i>аудиторная</i>	0	2
<i>5. Нефтяные растворы</i>	<i>собеседование</i>	<i>аудиторная</i>	0	2
Итого по лекциям			0	10

2. Посещение и выполнение практических занятий				
1. Параметры состояния тела. Идеальные газы. Основные газовые законы	отчет	аудиторная	0	6
2. Рабочие процессы идеальных газов	отчет	аудиторная	0	6
3. Степень сухости пара. Дросселирование газов	отчет	аудиторная	0	6
4. Способы распространения теплоты	отчет	аудиторная	0	6
5. Свойства нефти в пластовых условиях. Расчет параметров пластовых нефтей	отчет	аудиторная	0	6
6. Свойства углеводородного газа	отчет	аудиторная	0	6
7. Физические свойства водонефтяных смесей	отчет	аудиторная	0	6
8. Молекулярно-поверхностные явления на границе раздела фаз	отчет	аудиторная	0	6
Итого по лабораторным работам			0	48
3. Контрольная работа				
1.Контрольная работа №1	отчет	аудиторная	0	6
2.Контрольная работа №2	отчет	аудиторная	0	6
Итого по контрольным работам			0	12
Итого (обязательный уровень)			0	70
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ (30 баллов) (проверка знаний, умений, владений)				
Тема, задание или мероприятие дополнительного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Собеседование на лекции	контроль	внеаудиторная	0	5
Реферат	контроль	внеаудиторная	0	5
Выступление на конференции с докладом	контроль	внеаудиторная	0	20
Итого максимум:			0	30

Необходимый минимум для допуска к промежуточной аттестации 50 баллов. Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине: устное собеседование с преподавателем по проблемам пропущенных практических занятий, обязательное выполнение внеаудиторных контрольных и письменных работ.