



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП 21.04.01

Нефтегазовое дело



Гульков А.Н.

(Ф.И.О. рук. ОП)

2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

Нефтегазового дела и нефтехимии

(название кафедры)



Гульков А.Н.

(Ф.И.О. зав. каф.)

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Системы измерения и контроля качества углеводородов

Направление подготовки: 21.04.01 «Нефтегазовое дело»

Программа магистратуры «Инновационные технологии в системах транспорта и хранения
углеводородного сырья»

Форма подготовки: очная

Курс «1», семестр- «1»

лекции – «18» час.

практические занятия – «18» час.

лабораторные работы – «-» час.

в том числе с использованием МАО – лекц. «-» практ. «-» лаб. «-» час.

всего часов аудиторной нагрузки - «36» час.

в том числе с использованием МАО – «-» час.

самостоятельная работа – «72» час.

в том числе на подготовку к экзамену – «54» час.

контрольные работы (количество) – «-»

курсовая работа / курсовой проект «-» семестр

зачет - «-» семестр

экзамен - «1» семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ для реализуемых основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, уровня высшего образования (магистратура), введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 18.02.2016 № 12-13-235

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры нефтегазового дела и нефтехимии 26.06.2018 г., протокол № 16 .

Зав. кафедрой: д.т.н., профессор Гульков А.Н.

Составитель:-

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ А.Н. Гульков _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ А.Н. Гульков _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина «Системы измерения и контроля качества углеводородов» разработана для магистров 1 курса по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данному направлению. Дисциплина входит в вариативную часть профессионального (специального) цикла» (Б1.В.ОД.3).

Данная дисциплина логически связана с другими дисциплинами образовательной программы, такими как: «Охрана окружающей среды и ресурсосбережения в нефтегазовом комплексе», «Энергоресурсосберегающие технологии в нефтегазовом комплексе», «Нефтехимия».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекции (18 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа студента (36 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе, в 1 семестре.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: характеристику товарных качеств нефти и нефтепродуктов по физическим и химическим показателям. Физико-химические показатели рассмотрены с учетом факторов, влияющих на качество нефти и нефтепродуктов, экспериментальных методов измерения, нормирования в технологических регламентах на нефтепродукты и природные газы. Методы оценки качества углеводородных топлив изучаются в связи с элементным и групповым составом углеводородов в них, физических и химических показателей и их совокупности.

Проблемы классификации нефти и нефтепродуктов (химическая, промышленная, технологическая) в системе измерений и контроля их качества рассмотрены в соответствии с ГОСТ, технологическим регламентом, шифрами для потребителей в России и на экспорт. Более глубоко рассмотрена разработанная система измерения и контроля качества бензинового и дизельного топлива, в том числе экологически чистого, и природного газа, применение специальных присадок, повышающих стабильность топлива, детонационную стойкость, снижающих количество вредных выбросов, улучшающих работу двигателя.

Цель – целями освоения дисциплины «Системы измерения и контроля качества углеводородов» является изучение современной системы классификации, измерений и контроля качества природного углеводородного сырья с учетом химического состава, происхождения, физико-химических

свойств для потребления в России и на экспорт в соответствии со стандартами и техническими условиями на товарные продукты.

Задачи:

1. Изучение методов проведения, анализа, оценки и систематизации научно-технических достижений в системе измерения качества нефтяных углеводородов и природного газа по показателям их физико-химических свойств.
2. Изучение методов анализа, оценки и использования научной информации, технологических и производственных регламентов в системе контроля качества нефтепродуктов по физическим и химическим показателям.
3. Применение современных методов промышленной и технологической классификации качества нефти и нефтепродуктов для поставки потребителям в России и на экспорт.
4. Применение методов измерения и контроля нефтепродуктов при принятии решения о повышении их качества введением присадок и добавок и анализ данных о качестве продукции.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ПК-3 способность планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	Знает	Основные химические системы, элементный и групповой состав нефтяных систем, условия их существования, значения для оценки качества нефти и нефтепродуктов; фазовые равновесия в нефтяных углеводородах; закономерности протекания химических равновесий углеводородов (термодинамический подход);	Знание характеристик нефти, нефтепродуктов, природных газов и газов нефтепереработки	Способность объяснить элементный и групповой состав нефтяных систем, а также условия их существования

		химический состав нефти, нефтепродуктов, природных газов и газов нефтепереработки		
	Умеет	Классифицировать нефти по различным признакам (научным и технологическим); анализировать физико-химические свойства нефтей; основные характеристики нефти и нефтепродуктов, как дисперсных систем, основные характеристики природных, попутных и газов нефтепереработки	Умение обобщать, анализировать, классифицировать нефти и нефтепродукты, природные, попутные и газы нефтепереработки	Способность обосновать выбор типа нефти и провести оценку качества нефти и нефтепродуктов
	Владеет	Знанием основных методов выделения и разделения углеводородных компонентов, фракционирования и ректификации, адсорбционной хроматографии; методами термического и термокаталитического превращения углеводородов нефти, гидрогенизационными процессами в нефтепереработке; очистке нефтепродуктов; применение присадок и добавок для улучшения физико-химических свойств нефтепродуктов и добычи нефти	Владение методами выделения и разделения углеводородных компонентов, фракционирования и ректификации нефти и нефтепродуктов	Владеть навыками разработки профессиональных рекомендаций при разработке и оптимизации проектов схем очистки нефти и нефтепродуктов

<p>ПК-5 способность проводить анализ и систематизацию научно- технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок</p>	<p>Знает</p>	<p>Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов (молекулярная масса, плотность, вязкость, оптические, электрические, тепловые свойства, температурные переходы, агрегатное состояние), характеристики по группам химического состава, методы контроля и оценки качества по основным показателям, методы испытания; основные показатели технических параметров; контроль качества нефтепродуктов, паспортные данные на соответствие ТУ и ГОСТ</p>	<p>Знание и умение подобрать основную методику и средства решения задач при контроле качества нефтепродуктов</p>	<p>Способность сформулировать основные требования, стандарты и проблемы при осуществлении контроля качества нефтепродуктов</p>
	<p>Умеет</p>	<p>Выбрать методики и провести анализ физико-химических показателей качества нефти и нефтепродуктов, классификацию их товарных качеств для российских потребителей и на экспорт; систематизировать научную информацию о качестве нефтепродуктов в соответствии с изменением требований ГОСТ в целях охраны окружающей среды</p>	<p>Умение применять существующие методики и нормативно-справочные материалы для проведения анализа физико-химических показателей качества нефти и нефтепродуктов</p>	<p>Способность применить современные методики анализа физико-химических показателей качества нефти и нефтепродуктов и правильно интерпретировать полученные результаты</p>

		с учетом международных стандартов качества нефтепродуктов		
	Владелец	Современными методами применением присадок и добавок к нефти и нефтепродуктам при добычи нефти и её переработке, способами химической реагентной обработки с учетом проведенных патентных исследований новых разработок по улучшению качества нефтепродуктов и их товарных показателей и характеристик экспортного топлива (бензинов и дизельного топлива)	Владение различными современными методами применения присадок и добавок к нефти и нефтепродуктам при добыче нефти и её переработке	Владеть навыками профессионально спланировать, организовать и разработать план по химической реагентной обработке по улучшению качества нефтепродуктов и их товарных показателей с последующей оценкой результатов
ПК-20 способность анализировать и обобщать экспериментальные данные о работе технологического оборудования	Знает	Методы определения основных физико-химических свойств нефтепродуктов (бензинов, дизельного топлива, масел), необходимое техническое и технологическое оборудование, условия проведения, катализаторы, химические реагенты для процессов термического и термокаталитического превращения углеводородов	Знание методов определения основных физико-химических свойств нефтепродуктов (бензинов, дизельного топлива, масел)	Способность подобрать основные катализаторы, химические реагенты для процессов термического и термокаталитического превращения углеводородов нефти

		нефти, риформинга, синтеза высокооктановых компонентов топлив; гидрогенизационных процессов в нефтепереработке, поведения конструкционных материалов при контакте с нефтью и нефтепродуктами		
	Умеет	Анализировать полученные экспериментальные данные, оценивать эффективность работы приборов и оборудования при проведении технологических процессов для получения нефтепродуктов высокого качества в соответствии с требованиями ТУ и ГОСТ	Умение подобрать необходимое техническое и технологическое оборудование	Способность проанализировать полученные экспериментальные данные, оценить эффективность работы приборов и оборудования при проведении технологических процессов для получения нефтепродуктов высокого качества
	Владеет	Современными, новейшими методами переработки нефти, способами определения направления различных физико-химических процессов в нефти, оценки качества нефтепродуктов	Владение современными, новейшими методами переработки нефти, оценки качества нефтепродуктов с использованием приборов и оборудования	Владеть навыками разработки профессиональных рекомендаций при определении направления различных физико-химических процессов в нефти, оценки качества нефтепродуктов с последующей оценкой результатов
ПК-25 способность применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению	Знает	Основные этапы проблемы применения химических реагентов и композиций в проектировании трубопроводного транспорта и	Знание основных задач применения химических реагентов и композиций в проектировании трубопроводного транспорта и	Способность сформулировать основные требования и проблемы при применении химических реагентов и композиций

качеством в нефтегазовом производстве		нефтепереработки для предотвращения и удаления образовавшихся асфальто-смоло-парафиновых отложений, снижения гидравлического сопротивления и повышения производительности; решения экологических проблем в районах прокладки трубопроводов и нефтепереработки	нефтепереработки	
	Умеет	Проектировать очистку полости нефтепроводов с помощью химических реагентов, применения противотурбулентных присадок для снижения сопротивления течения; применять химические реагенты для подготовки нефти, для транспорта высоковязких и высокозастывающих нефтей, предотвращения образования и удаления АСПО, снижения гидравлического сопротивления	Умение применять существующие виды очистки нефтепроводов для решения вопросов качества в нефтегазовом производстве	Способность выбрать адекватную исходную информацию и методику для проекта по предотвращению образования и удаления АСПО, снижению гидравлического сопротивления в нефтепроводе
	Владеет	Методиками проектирования способов применения химических реагентов и их композиций в трубопроводном	Владение различными методами интенсификации основных процессов трубопроводного транспорта в	Способность применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом

		транспорте и нефтепереработке, предложенных к внедрению на практике, использование которых позволяет интенсифицировать основные процессы трубопроводного транспорта и нефтепереработке	нефтепереработке	производстве
ОПК-4 способность разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований	Знает	Основные положения, требования, нормативы в области качества углеводорода и их контроля	Знание основных нормативы в области качества углеводорода и их контроля	Способность сформулировать основные требования и проблемы при оценке качества углеводорода и их контроля
	Умеет	Проводить исследование и анализ нормативной, справочной, технической документации в области контроля качества углеводородов и измерения показателей	Умение применять справочную и техническую документацию в области контроля качества углеводородов и измерения показателей	Способность подобрать обзоры и публикации по результатам выполненных исследований для оценки качества углеводорода и их контроля
	Владеет	Навыками разработки отчетов по результатам выполненных анализов, контроля, а также способностью готовить обзоры, публикации по теме исследования	Владение различными методами интенсификации основных процессов трубопроводного транспорта в нефтепереработке	Способность разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию в области контроля качества углеводородов и измерения показателей

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Системы измерения и контроля качества углеводородов» применяются следующие методы активного обучения:

- анализ конкретных ситуаций.

Учебная программа включает в себя:

- структуру и содержание дисциплины по разделам;
- содержание практических занятий;
- перечень самостоятельной работы обучающегося и оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины;
- вопросы для подготовки к экзамену;
- основную, дополнительную и нормативную литературу;
- материально технического обеспечения дисциплины.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (18/час.)

Раздел I. Введение в систему измерения и контроля качества углеводородного топлива (8/час.)

Тема 1.1 Физико-химические свойства нефти для измерений и контроля качества топлива (4/час.)

1. Плотность нефти. Относительная плотность. API плотность.
2. Вязкость нефти. Динамическая, кинематическая, условная, индекс вязкости.
3. Оптические свойства нефти.
4. Электрические свойства нефти.
5. Детонационные свойства нефти.

Тема 1.2. Физико-химические свойства природного газа для измерения и контроль качества (4/час.)

1. Состав сухого природного газа.
2. Расчетные характеристики природного газа.
3. Измерение и контроль качества газа.

Раздел II. Методы оценки качества нефти и нефтепродуктов по физико-химическим показателям (10/час.)

Тема 2.1 Основные группы нефтепродуктов (1/час.)

1. Топлива.
2. Масла. Смазочные и несмазочные масла.
3. Твердые углеводороды (парафины, церезины, озокериты).
4. Битумы.
5. Нефтепродукты.
6. Пластические смазки.

Тема 2.2 Оценка свойств нефтепродуктов по физическим показателям (4/час.)

1. Вязкость.
2. Плотность.
3. Фракционный состав бензина, дизельного топлива, масел.
4. Давление (упругость) паров.
5. Температура помутнения, застывания, плавления, вспышки, воспламенения.
6. Цвет.
7. Дуктильность.

Тема 2.3 Оценка свойств нефтепродуктам по химическим показателям (5/час.)

1. Содержание серы.
2. Содержание твердых парафинов.
3. Содержание смол.
4. Содержание органических кислот.
5. Стабильность.
6. Моющие свойства.
7. Коррозийные свойства.
8. Коксуемость.
9. Высота некопящего пламени.
10. Показатель воспламеняемости.
11. Показатель антидетонационной стойкости.

II СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Структура и содержание практической части курса включает в себя тематику и содержание практических занятий.

Практические занятия (18/час.)

Занятие №1. Физико-химические свойства нефти (4/час.)

1. Измерение плотности сырой нефти.
2. Расчет относительной плотности, API плотности.
3. Основные технические параметры нефти по плотности (ТУ, ГОСТ).
4. Установление класса нефти по плотности.
5. Измерение вязкости нефти.
6. Установление группы и подгруппы образца нефти по индексу вязкости.
7. Технологическая и промышленная классификация нефти.

Занятие №2. Физико-химические свойства бензинов (4/час.)

1. Характеристика бензиновой фракции нефти.
2. Характеристика бензина по группам химического состава (смесь алканов, нафтенов, ароматических углеводородов).
3. Нефтяной погон с определенной температурой кипения в зависимости от технологической цели для получения авто-, авиа- или другого специального бензина.
4. Методы определения плотности бензина.
5. Использование бензиновой фракции нефти в технике, технологии, нефтехимии.
6. Основные параметры, по которым оценивают качество бензина. Октановое число бензина.
7. Основные направления переработки бензина.
8. Контроль качества бензина по основным показателям для летней и зимней марок.
9. Характеристика бензинового экспортного топлива (ТУ, ГОСТ).
10. Показатели качества бензина автомобильного АИ-95-Евро. Требования, методы испытаний. Основные показатели технических параметров.

Занятие №3. Физико-химические свойства дизельного топлива (2/час.)

1. Контроль качества дизельного топлива по основным показателям.
2. Характеристики показателей для летнего, зимнего и арктического дизельного топлива.
3. Характеристика показателей дизельного экспортного топлива.

4. Показатели измерения и контроля качества дизельного топлива: ТУ, ГОСТ.
5. Дизельное и печное топливо.
6. Цетановое число дизельного топлива.
7. Премиальное дизельное топливо.
8. Компоненты дизельного топлива.

Занятие №4. Состав сухого природного газа (2/час.)

1. Состав природного газа месторождений России, % по объему.
2. Состав попутных нефтяных газов, % по объему.
3. Основная составная часть природного газа.
4. Ближайшие гомологи метана в составе природного газа.
5. Средний состав природного газа.
6. Отличие газа газоконденсатных месторождений от газов газовых месторождений.

Занятие №5. Измерение и контроль качества природного газа.

Получение расчетных характеристик природного газа (2/час.)

1. Измерение содержания основной составной части природного газа (CH_4), % по объему.
2. Измерение содержания азота, кислорода, диоксида углерода, инертных газов в природном газе.
3. Изменение состава попутного газа в процессе эксплуатации нефтяного месторождения.
4. Газовый бензин. Сухие и жирные природные газы.
5. Теплотворная способность природного газа.
6. В чем различие попутных и природных газов? Как отличить их от газов газоконденсатных месторождений?
7. Расчет объемов продуктов сгорания природного газа.
8. Расчет выбросов оксидов азота, углерода и серы при сгорании природного газа.

Занятие №6. Смесевые антидетонаторы (2/час.)

1. Октановое число бензинов.
2. Цетановое число дизельного топлива.
3. Методы определения октанового числа.
4. Октановые индексы автомобильного бензина в России и за рубежом.
5. Присадки, повышающие октановое число.
6. Назначение антидетонационных присадок.

7. Практическое применение ароматических аминов – производные анилина, как эталона для оценки антидетонационной стойкости топлив (анилиновый эквивалент).
8. Характеристики антидетонационных присадок и добавок.

Занятие №7. Присадки, повышающие стабильность топлива (2/час.)

1. Антигели и присадки для бензинового топлива.
2. Антигели и присадки для дизельного топлива.
3. Депрессорно-диспергирующие присадки.
4. Рекомендуемые температурные требования при использовании присадки и топлива.
5. Смазывающие присадки (ТУ присадок).
6. Корректоры вязкости.
7. Комплексные депрессорно-диспергирующие присадки.
8. Антиоксиданты.
9. Механизм действия депрессорных присадок.
10. Методы контроля эффективности присадок к топливу.
11. Стабилизаторы комплексного действия.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Системы измерения и контроля качества углеводородов» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Темы для самостоятельного обучения

Раздел III. Классификация нефти и нефтепродуктов в системе измерения и контроля качества углеводородов (36/час.)

Тема 3.1 Классификация как база определения ассортимента и качества нефти и нефтепродуктов, и условий их переработки (9/час.)

1. Химическая классификация.
2. Промышленная классификация.
3. Технологическая классификация.
4. Контроль качества в России. Закон «Техническое регулирование».
5. Контроль качества нефтей и нефтепродуктов при поставке на экспорт.

Тема 3.2 Система измерений и контроля качества бензинового топлива (9/час.)

1. Физико-химические свойства бензинового топлива.
2. Технический регламент, ГОСТ, ТУ.
3. Виды бензинового топлива, нормы для летнего и зимнего топлива.
4. Характеристика экспортного топлива.

Тема 3.3 Система измерений и контроля качества дизельного топлива (9/час.)

1. Физико-химические свойства дизельного топлива.
2. Технический регламент, ГОСТ, ТУ.
3. Характеристика экспортного дизельного топлива.
4. Экологически чистое дизельное топливо.
5. Сернистое и малосернистое дизельное топливо.

Тема 3.4 Присадки и добавки для повышения качества нефтепродуктов в системе измерения и контроля качества (9/час.)

1. Смесевые антидетонаторы.
2. Присадки, повышающие стабильность топлива.
3. Антиоксиданты.
4. Стабилизаторы комплексного действия.
5. Цетано- и октаноповышающие присадки.
6. Смазывающие присадки.
7. Корректоры вязкости.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Введение в систему измерения и контроля качества углеводородного топлива	ПК-3 ПК-5 ПК-20 ПК-25 ОПК-4	Знает физико-химические свойства нефти, нефтепродуктов и природного газа	самостоятельная работа, защита практических занятий	1 - 10
			Умеет измерять и рассчитывать основные характеристики нефти, нефтепродуктов и природного газа	самостоятельная работа, защита практических занятий	1 - 10
			Владеет методиками определения и расчета физико-химических свойств нефти, нефтепродуктов и природного газа	самостоятельная работа, защита практических занятий	1 - 10
2	Раздел II. Методы оценки качества нефти и нефтепродуктов по физико-химическим показателям	ПК-3 ПК-5 ПК-20 ПК-25 ОПК-4	Знает основные группы нефтепродуктов	самостоятельная работа, защита практических занятий	6 - 18, 28 - 36
			Умеет проводить оценку физико-химических свойств нефтепродуктов	самостоятельная работа, защита практических занятий	6 - 18, 28 - 36
			Владеет методиками оценки качества по физико-химическим показателям нефтепродуктов	самостоятельная работа, защита практических занятий	6 - 18, 28 - 36
3	Раздел III. Классификация нефти и нефтепродуктов в системе измерения и контроля качества углеводородов	ПК-3 ПК-5 ПК-20 ПК-25 ОПК-	Знает виды классификаций (химической, технологической, промышленной) нефти и нефтепродуктов по	самостоятельная работа, защита практических занятий	11 - 15, 34 - 36

		4	физико-химическим свойствам		
			Умеет установить шрифт, класс, вид, тип качества нефти и нефтепродуктов для потребителей в России и на экспорт	самостоятельная работа, защита практических занятий	11 - 15, 34 - 36
			Владеет современными методиками, знанием паспортных данных и технических условий и ГОСТ по качеству нефти и нефтепродуктов	самостоятельная работа, защита практических занятий	11 - 15, 34 - 36

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Сеницын С.А. Химия и технология нефти и газа: Учебное пособие. – М.: Форум; ИНФРА-М, 2009. – 400 с. – Режим доступа <http://znanium.com/catalog/product/182165>
2. Носенко В.Н., Корольков В.В. Технология переработки нефти: Учебное пособие. – Омск: Омский государственный университет им. Достоевского Ф.М., 2014. – 76 с. – Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/75421>
3. Потехин В.М., Потехин В.В. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: Учебник для вузов: 3-е изд., перераб. – СПб.: Химиздат, 2014. – 896 с. – Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/53687>
4. Сажин С.Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред. – СПб.: Лань, 2012. – 432 с. – Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/4134>

Дополнительная литература

1. Березин Д.Б., Шухто О.В., Сырбу С.А. Строение и свойства функциональных производных углеводородов. – Иваново: Ивановский государственный химико-технологический университет, 2009. – 92 с. – Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/4514>
2. Валеева Э.Э., Романов Д.А., Зиятдинова Ю.Н., Терентьева Н.А. Petroleum Refining (Технологии и продукты переработки нефти). – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. – 129 с. – Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/13338>

3. Кравцов А.В., Самборская М.А., Вольф А.В., Митянина О.Е. Основы проектирования процессов переработки природных энергоносителей: Учебное пособие: 2-е изд. – Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2015. – 166 с. – Режим доступа <http://znanium.com/catalog/product/674042>

Нормативно-правовые материалы

1. ГОСТ 1756-2000 (ИСО 3007-99). Нефтепродукты. Определение давления насыщенных паров. – Взамен ГОСТ 1756-52; введ. 22.06.2000. – М.: ИПК Издательство стандартов, Стандартинформ, 2006. – 20 с.
2. ГОСТ 2517-2012. Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб. – Взамен ГОСТ 2517-85; введ. 24.10.2012. – М.: ИПК Издательство стандартов, Стандартинформ, 2012. – 35 с.
3. ГОСТ 33-2000 (ИСО 3104-94). Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости. – Взамен ГОСТ 33-82; введ. 18.10.2000. – М.: ИПК Издательство стандартов, Стандартинформ, 2008. – 20 с.
4. ГОСТ 33-2016. Нефть и нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической и динамической вязкости. – Взамен ГОСТ 33-2000 (ИСО 3104-94); введ. 27.09.2016. – М.: ИПК Издательство стандартов, Стандартинформ, 2017. – 35 с.
5. ГОСТ 3900-85. Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности. – Взамен ГОСТ 3900-47; введ. 20.12.1985. – М.: ИПК Издательство стандартов, Стандартинформ, 2006. – 36 с.
6. ГОСТ Р 8.595-2004. Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений. – Взамен ГОСТ Р 8.595-2002; введ. 07.12.2004. – М.: ИПК Издательство стандартов, Стандартинформ, 2006. – 24 с.

7. МИ 2153-2004. Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Плотность нефти. Требования к методике выполнения измерений ареометром при учетных операциях. – Взамен МИ 2153-2001; введ. 14.06.2004. – СПб.: ГНМЦ ФГУП ВНИИМ им. Менделеева Д.И., 2004. – 46 с.
8. МИ 2632-2001. Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Плотность нефти и нефтепродуктов и коэффициенты объемного расширения и сжимаемости. Методы и программа расчета введ. 15.01.2001. – СПб.: ГНМЦ ФГУП ВНИИМ им. Менделеева Д.И., 2001. – 8 с.
9. МИ 3081-2007. Рекомендация. Системы измерений количества и показателей качества нефти, светлых нефтепродуктов и жидких углеводородов. Техническое обслуживание и ремонт. Основные положения; введ. 15.11.2007. – Казань: ГНМЦ ФГУП ВНИИР, 2007. – 78 с.
10. МИ 3532-2015 Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Рекомендации по определению массы нефти при учетных операциях с применением систем измерений количества и показателей качества нефти; введ. 10.01.2015. – Казань: ГНМЦ ФГУП ВНИИР, 2015. – 65 с.

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Лекционный курс дисциплины в виде электронного средства обучения, внедренного в учебный процесс.
2. Контролирующие индивидуальные задания по всем разделам дисциплины.

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине требуются стандартно оборудованные лекционные аудитории (доска, фломастеры, мел для доски), учебно-наглядные пособия.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины «Противоэрозионная защита» рекомендуется рационально планировать и организовывать время, отведенное для самостоятельной работы, а также и во время практических, лекционных занятий.

Перед посещением и участием на практических работах рекомендуется ознакомиться с конспектом лекций, детально изучить рекомендованную литературу, подготовить вопросы для уточнения аспектов изучаемого раздела. К программе курса необходимо будет возвращаться постоянно, по мере усвоения каждой темы в отдельности, для того чтобы понять: достаточно ли полно изучены все вопросы.

Внимательно разобраться в структуре курса, в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы иметь представление о курсе в целом, о лекционной и семинарской части всего курса изучения.

Обратиться к методическим пособиям по проблемам отрасли, позволяющим ориентироваться в последовательности выполнения заданий.

Переписать в тетрадь для лекций (на отдельной странице) и прикрепить к внутренней стороне обложки учебно-тематический план дисциплины, а в тетрадь для практических занятий – темы практических (семинарских занятий).

При подготовке к занятиям по дисциплине необходимо руководствоваться нормами времени на выполнение заданий. Например, при подготовке к занятию на проработку конспекта одной лекции, учебника, как правило, отводится от 0,5 часа до 2 часов, а на изучение первоисточников объемом 16 страниц печатного текста с составлением конспекта 1,5 – 2 часа, с составлением только плана – около 1 часа. Для подготовки к экзамену необходимо систематизировать изученный материал, в зависимости от акцентов и особенностей профильной подготовки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Системы измерения и контроля качества углеводородов
Направление подготовки: 21.04.01 «Нефтегазовое дело»
Образовательная программа «Инновационные технологии в системах транспорта и хранения
углеводородного сырья»
Форма подготовки: очная / очно-заочная очная

г. Владивосток

2017

25

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	11.09 - 30.12	Изучение конспекта лекций. Подготовка вопросов для собеседования и защита отчета	18 час.	Проведение собеседования. Отчет и защита
2	11.09 - 30.12	Подготовка к практическим занятиям. Изучение конспекта лекций. Изучение нормативной документации	18 час.	Проверка практических работ. Проведение собеседования
3	11.09 - 30.12	Подготовка к экзамену	36 час.	Прием экзамена
ИТОГО			72 час.	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Цель – углубление и развитие знаний о системе измерения и контроля качества углеводородного топлива.

Задачи:

- формирование навыков практического использования знаний в области измерения и контроля качества углеводородов при осуществлении организационно-управленческой и эксплуатационной деятельности;
- учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов;
- оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов является важным этапом и элементом освоения дисциплины. В рамках СРС основное внимание уделяется изучению литературы, электронных изданий, работе с библиотечными и поисковыми системами.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. Способность применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве (ПК-25).
2. Способность анализировать и обобщать экспериментальные данные о работе технологического оборудования (ПК-20).
3. Способность проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок (ПК-5).
4. Способность планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы (ПК-3).
5. Способность разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований (ОПК-4).

Задания для самостоятельного выполнения

1. Планирование эксперимента: история становления и развития, современные направления. Виды измерения и контроля по физико-химическим свойствам нефти с учетом детонационной емкости и стойкости топлива (конспект, ответы на экзамене).
2. Методы эксперимента и оценки качества нефтепродуктов по основным группам товарных продуктов; порядок выполнения экспериментальных методик с аналитическим подходом к исследованию нефтяных и газовых систем (конспект, упражнения, решение задач на семинарах и домашних заданий).
3. Методы измерения показателей химических и физических свойств нефтепродуктов; применение показателей в методах оценки качества нефтяных углеводородов; методики вычисления погрешностей (конспект, упражнения, ответы на экзамене).
4. Условные обозначения нефти шифром, составляемым последовательно из обозначения класса, типа, группы, подгруппы, вида, которым соответствует данная нефть (конспект, решение задач классификации нефти, ответы на экзамене).
5. Подготовка к практическим занятиям: «Физико-химические свойства нефти», «Физико-химические свойства бензинов», «Физико-химические свойства дизельного топлива».

Подготовка к практическим занятиям включает в себя повторение таких тем, как:

- выявление, на основе представленного практического материала, оцениваемых показателей;
- проведение статистического оценивания представленных данных;
- определение соответствия реальных показателей нормативам.

(выполнение практических занятий № 1, 2, 3, письменный отчет и их устная защита).

6. Подготовка к практическим занятиям: «Состав сухого природного газа», «Измерение и контроль качества природного газа», «Получение расчетных характеристик природного газа».

Подготовка к практическим занятиям включает в себя повторение таких тем, как:

- разделение природных газов в зависимости от условий нахождения в природе: попутные, добываемые из газовых месторождений, добываемых из газоконденсатных месторождений;
- показатели на родство природного газа и нефти;
- основной состав природного газа и попутных нефтяных газов;
- изменение состава попутного газа в процессе эксплуатации нефтяного месторождения;
- газовый бензин.

(выполнение практических занятий № 4, 5, 6, письменный отчет и их устная защита).

7. Подготовка к практическим занятиям: «Смесевые антидетонаторы», «Присадки, повышающие стабильность топлива».

Подготовка к практическим занятиям включает в себя изучение:

- технических регламентов;
- характеристик присадок и добавок к топливу;
- ГОСТ, ТУ.

(выполнение практических занятий № 7, 8, письменный отчет и их устная защита).

Конспект для самостоятельной работы студентов

Р. 1, Т. 1.1. Физико-химические свойства нефти для измерений и контроля качества топлива

1. Генетическая классификация горючих ископаемых.
2. Групповой и элементный состав нефти и нефтепродуктов.
3. Кислородные соединения нефти.
4. Азотсодержащие соединения нефти.

5. Серосодержащие соединения нефти.
6. Физико-химические свойства нефти для измерения и контроля качества.
 - плотность, виды плотности, способы определения;
 - система классификации нефти по плотности;
 - вязкость, виды вязкости;
 - оптические свойства;
 - детонационная емкость.

Р. 1, Т. 1.2. Физико-химические свойства природных газов для измерений и контроля качества

1. Теории происхождения природных газов.
2. Основные показатели различия попутных и природных газов.
3. Отличия попутных и природных газов газоконденсатных месторождений.
4. Состав природных газов месторождений в России.
5. Состав попутных нефтяных газов месторождений в России.

Р. 2, Т. 2.1 - 2.3. Методы оценки качества нефти и нефтепродуктов по показателям физико-химических свойств

1. Порядок выполнения экспериментальных методов.
2. Хроматографические методы анализа и разделения углеводородов.
3. Методы газо-жидкостной хроматографии углеводородов.

Р. 3. Т. 3.1 Классификация нефти и нефтепродуктов в системе измерений и контроля качества

1. Классификация нефти в России.
 - классы по содержанию серы;
 - тип по выходу светлых нефтепродуктов;
 - группы по содержанию базовых масел;
 - подгруппы по индексу вязкости базовых масел;
 - вид по содержанию парафинов.
2. Классификация нефти по ГОСТ Р 51858-2002.
3. Примеры классификации нефти при поставке потребителю в России. Шифры нефти.
4. Примеры классификации нефти при поставке на экспорт. Шифры нефти.

Р. 3. Т. 3.2 – 3.3 Классификация нефти и нефтепродуктов в системе измерений и контроля качества

1. Правила техники безопасности при проведении практических занятий.
2. Определение фракционного состава нефти.

3. Физико-химические свойства бензина.
4. Разделение бензиновой фракции методом газо-жидкостной хроматографии. Условия, расчеты.
5. Разделение дизельного топлива методом газо-жидкостной хроматографии. Условия, расчеты.
6. Жидкостно-адсорбционный хроматографический анализ бензиновой фракции. Условия хроматографирования. Оценки качества.

Р. 3. Т. 3.4 Классификация нефти и нефтепродуктов в системе измерений и контроля качества

1. Компаундирование бензина.
2. Характеристика антидетонационных присадок и добавок, технические условия для них.
3. Антиоксиданты для повышения стабильности топлив.
4. Октаноповышающие присадки, технические условия.
5. Цетаноповышающие присадки, технические условия.
6. Смазывающие присадки, технические условия.
7. Корректоры вязкости, технические условия.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Системы измерения и контроля качества углеводородов
Направление подготовки: 21.04.01 «Нефтегазовое дело»
Образовательная программа «Инновационные технологии в системах транспорта и хранения
углеводородного сырья»
Форма подготовки: очная / очно-заочная

г. Владивосток
2017

Паспорт фонда оценочных средств

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
<p>ПК-3 способность планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы</p>	Знает	<p>Основные химические системы, элементный и групповой состав нефтяных систем, условия их существования, значения для оценки качества нефти и нефтепродуктов; фазовые равновесия в нефтяных углеводородах; закономерности протекания химических равновесий углеводородов (термодинамический подход); химический состав нефти, нефтепродуктов, природных газов и газов нефтепереработки</p>	<p>Знание характеристик нефти, нефтепродуктов, природных газов и газов нефтепереработки</p>	<p>Способность объяснить элементный и групповой состав нефтяных систем, а также условия их существования</p>
	Умеет	<p>Классифицировать нефти по различным признакам (научным и технологическим); анализировать физико-химические свойства нефтей; основные характеристики нефти и нефтепродуктов, как дисперсных систем, основные характеристики природных, попутных и газов нефтепереработки</p>	<p>Умение обобщать, анализировать, классифицировать нефти и нефтепродукты, природные, попутные и газы нефтепереработки</p>	<p>Способность обосновать выбор типа нефти и провести оценку качества нефти и нефтепродуктов</p>

	Владеет	<p>Знанием основных методов выделения и разделения углеводородных компонентов, фракционирования и ректификации, адсорбционной хроматографии; методами термического и термокаталитического превращения углеводородов нефти, гидрогенизационными процессами в нефтепереработке; очистке нефтепродуктов; применение присадок и добавок для улучшения физико-химических свойств нефтепродуктов и добычи нефти</p>	<p>Владение методами выделения и разделения углеводородных компонентов, фракционирования и ректификации нефти и нефтепродуктов</p>	<p>Владеть навыками разработки профессиональных рекомендаций при разработке и оптимизации проектов схем очистки нефти и нефтепродуктов</p>
<p>ПК-5 способность проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок</p>	Знает	<p>Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов (молекулярная масса, плотность, вязкость, оптические, электрические, тепловые свойства, температурные переходы, агрегатное состояние), характеристики по группам химического состава, методы контроля и оценки качества по основным показателям, методы испытания; основные показатели технических</p>	<p>Знание и умение подобрать основную методику и средства решения задач при контроле качества нефтепродуктов</p>	<p>Способность сформулировать основные требования, стандарты и проблемы при осуществлении контроля качества нефтепродуктов</p>

		параметров; контроль качества нефтепродуктов, паспортные данные на соответствие ТУ и ГОСТ		
	Умеет	Выбрать методики и провести анализ физико-химических показателей качества нефти и нефтепродуктов, классификацию их товарных качеств для российских потребителей и на экспорт; систематизировать научную информацию о качестве нефтепродуктов в соответствии с изменением требований ГОСТ в целях охраны окружающей среды с учетом международных стандартов качества нефтепродуктов	Умение применять существующие методики и нормативно-справочные материалы для проведения анализа физико-химических показателей качества нефти и нефтепродуктов	Способность применить современные методики анализа физико-химических показателей качества нефти и нефтепродуктов и правильно интерпретировать полученные результаты
	Владеет	Современными методами применением присадок и добавок к нефти и нефтепродуктам при добычи нефти и её переработке, способами химической реагентной обработки с учетом проведенных патентных исследований новых разработок по улучшению качества нефтепродуктов и их товарных показателей и	Владение различными современными методами применения присадок и добавок к нефти и нефтепродуктам при добыче нефти и её переработке	Владеть навыками профессионально спланировать, организовать и разработать план по химической реагентной обработке по улучшению качества нефтепродуктов и их товарных показателей с последующей оценкой результатов

		характеристик экспортного топлива (бензинов и дизельного топлива)		
ПК-20 способность анализировать и обобщать экспериментальные данные о работе технологического оборудования	Знает	Методы определения основных физико-химических свойств нефтепродуктов (бензинов, дизельного топлива, масел), необходимое техническое и технологическое оборудование, условия проведения, катализаторы, химические реагенты для процессов термического и термокаталитического превращения углеводородов нефти, риформинга, синтеза высокооктановых компонентов топлив; гидрогенизационных процессов в нефтепереработке, поведения конструкционных материалов при контакте с нефтью и нефтепродуктами	Знание методов определения основных физико-химических свойств нефтепродуктов (бензинов, дизельного топлива, масел)	Способность подобрать основные катализаторы, химические реагенты для процессов термического и термокаталитического превращения углеводородов нефти
	Умеет	Анализировать полученные экспериментальные данные, оценивать эффективность работы приборов и оборудования при проведении технологических процессов для получения нефтепродуктов	Умение подобрать необходимое техническое и технологическое оборудование	Способность проанализировать полученные экспериментальные данные, оценить эффективность работы приборов и оборудования при проведении технологических процессов для получения

		высокого качества в соответствии с требованиями ТУ и ГОСТ		нефтепродуктов высокого качества
	Владеет	Современными, новейшими методами переработки нефти, способами определения направления различных физико-химических процессов в нефти, оценки качества нефтепродуктов	Владение современными, новейшими методами переработки нефти, оценки качества нефтепродуктов с использованием приборов и оборудования	Владеть навыками разработки профессиональных рекомендаций при определении направления различных физико-химических процессов в нефти, оценки качества нефтепродуктов с последующей оценкой результатов
ПК-25 способность применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве	Знает	Основные этапы проблемы применения химических реагентов и композиций в проектировании трубопроводного транспорта и нефтепереработки для предотвращения и удаления образовавшихся асфальто-смоло-парафиновых отложений, снижения гидравлического сопротивления и повышения производительности; решения экологических проблем в районах прокладки трубопроводов и нефтепереработки	Знание основных задач применения химических реагентов и композиций в проектировании трубопроводного транспорта и нефтепереработки	Способность сформулировать основные требования и проблемы при применении химических реагентов и композиций
	Умеет	Проектировать очистку полости нефтепроводов с помощью химических реагентов,	Умение применять существующие виды очистки нефтепроводов для решения	Способность выбрать адекватную исходную информацию и методику для

		применения противотурбулентных присадок для снижения сопротивления течения; применять химические реагенты для подготовки нефти, для транспорта высоковязких и высокозастывающих нефтей, предотвращения образования и удаления АСПО, снижения гидравлического сопротивления	вопросов качества в нефтегазовом производстве	проекта по предотвращению образования и удаления АСПО, снижению гидравлического сопротивления в нефтепроводе
	Владеет	Методиками проектирования способов применения химических реагентов и их композиций в трубопроводном транспорте и нефтепереработке, предложенных к внедрению на практике, использование которых позволяет интенсифицировать основные процессы трубопроводного транспорта и нефтепереработке	Владение различными методами интенсификации основных процессов трубопроводного транспорта в нефтепереработке	Способность применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве
ОПК-4 способность разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по	Знает	Основные положения, требования, нормативы в области качества углеводорода и их контроля	Знание основных нормативы в области качества углеводорода и их контроля	Способность сформулировать основные требования и проблемы при оценке качества углеводорода и их контроля
	Умеет	Проводить исследование и анализ нормативной, справочной,	Умение применять справочную и техническую документацию в	Способность подобрать обзоры и публикации по результатам выполненных

результатам выполненных исследований		технической документации в области контроля качества углеводородов и измерения показателей	области контроля качества углеводородов и измерения показателей	исследований для оценки качества углеводорода и их контроля
	Владеет	Навыками разработки отчетов по результатам выполненных анализов, контроля, а также способностью готовить обзоры, публикации по теме исследования	Владение различными методами интенсификации основных процессов трубопроводного транспорта в нефтепереработке	Способность разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию в области контроля качества углеводородов и измерения показателей

Коды и этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Введение в систему измерения и контроля качества углеводородного топлива	ПК-3 ПК-5 ПК-20 ПК-25 ОПК-4	Знает физико-химические свойства нефти, нефтепродуктов и природного газа	самостоятельная работа, защита практических занятий	1 - 10
			Умеет измерять и рассчитывать основные характеристики нефти, нефтепродуктов и природного газа	самостоятельная работа, защита практических занятий	1 - 10
			Владеет методиками определения и расчета физико-химических свойств нефти, нефтепродуктов и природного газа	самостоятельная работа, защита практических занятий	1 - 10
2	Раздел II. Методы оценки качества	ПК-3 ПК-5	Знает основные группы	самостоятельная работа, защита	6 - 18, 28 - 36

	нефти и нефтепродуктов по физико-химическим показателям	ПК-20 ПК-25 ОПК-4	нефтепродуктов	практических занятий	
			Умеет проводить оценку физико-химических свойств нефтепродуктов	самостоятельная работа, защита практических занятий	6 - 18, 28 - 36
			Владеет методиками оценки качества по физико-химическим показателям нефтепродуктов	самостоятельная работа, защита практических занятий	6 - 18, 28 - 36
3	Раздел III. Классификация нефти и нефтепродуктов в системе измерения и контроля качества углеводородов	ПК-3 ПК-5 ПК-20 ПК-25 ОПК-4	Знает виды классификаций (химической, технологической, промышленной) нефти и нефтепродуктов по физико-химическим свойствам	самостоятельная работа, защита практических занятий	11 - 15, 34 - 36
			Умеет установить шрифт, класс, вид, тип качества нефти и нефтепродуктов для потребителей в России и на экспорт	самостоятельная работа, защита практических занятий	11 - 15, 34 - 36
			Владеет современными методиками, знанием паспортных данных и технических условий и ГОСТ по качеству нефти и нефтепродуктов	самостоятельная работа, защита практических занятий	11 - 15, 34 - 36

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Системы измерения и контроля качества углеводородов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (защита практических работ).

Критерии оценки (письменный ответ):

- 100 – 86 баллов – результаты практической работы корректны, подтверждены соответствующими заданию расчетами и обоснованиями. Отчет по практической работе оформлен в электронном виде. Полученные результаты подтверждаются наглядными схемами, графиками, с последовательным и аргументированным изложением хода выполнения работ. Имеются выводы по проделанной работе.
- 85 – 76 баллов – результаты практической работы корректны, подтверждены соответствующими заданию расчетами и обоснованиями. Отчет по практической работе оформлен в электронном виде. Полученные результаты подтверждаются наглядными схемами, графиками, с последовательным и аргументированным изложением хода выполнения работ. Имеются выводы по проделанной работе. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
- 75 – 61 баллов – результаты практической работы корректны. Отчет по практической работе оформлен в электронном виде. Полученные результаты недостаточно аргументированы. Отсутствует последовательное изложение хода выполнения работ. Выводы по проделанной работе показывают незнание исследуемых процессов.
- 60 – 50 баллов – результаты практической работы некорректны. Отсутствует последовательное изложение хода выполнения работ. Вывода, а также используемые формулировки в изложении, обнаруживают незнание процессов изучаемой предметной области, отличаются неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Системы измерения и контроля качества углеводородов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Согласно учебному плану – экзамен. Форма проведения – письменная. Для получения допуска к экзамену, студенту необходимо успешно выполнить все практические, предусмотренные программой.

1. Экзамен проводится в период экзаменационных сессий, установленных графиком учебного процесса.

2. Экзаменационные материалы составляются на основе рабочей программы учебной дисциплины и охватывают ее наиболее актуальные разделы и темы. Экзаменационные материалы должны целостно отражать объем проверяемых теоретических знаний (практических умений) в соответствии с государственными требованиями по дисциплине.
3. Перечень вопросов (практических задач) по разделам, темам, выносимым на экзамен, разрабатывается преподавателем, читающим дисциплину.
4. Формулировки вопросов (практических задач) должны быть четкими, краткими, понятными, исключая двойное толкование. Могут быть применены тестовые задания.
5. На основе разработанного перечня вопросов и практических задач составляются экзаменационные билеты. Количество теоретических вопросов и практических заданий в билете определяет преподаватель (не менее двух и не более трех). Количество билетов должно быть больше, чем количество студентов в группе не менее чем на один.
6. Вопросы для подготовки к сессии и типовые задачи выдаются студентам на первом учебном занятии. Содержание билетов не доводится до сведения студентов.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине
«Системы измерения и контроля качества углеводов»:**

Критерии оценки (письменный ответ).

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100 - 86	«отлично»	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области

85 - 76	«хорошо»	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе
75 - 61	«удовлетворительно»	Оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области
60 - 50	«неудовлетворительно»	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области

Оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Элементарный состав нефти.
2. Групповой химический состав нефти.
3. Парафиновые углеводороды в составе нефти и нефтепродуктов.
4. Нафтеновые углеводороды в составе нефти и нефтепродуктов.
5. Ароматические углеводороды в составе нефти и нефтепродуктов.
6. Гетероатомные соединения нефти и нефтепродуктов (кислородные, серосодержащие, азотсодержащие, смолисто-асфальтеновые).
7. Фракционный состав нефти.
8. Природный газ.

9. Физико-химические свойства нефти.
10. Подготовка нефти на промыслах и ее транспортировка.
11. Подготовка нефти на нефтеперерабатывающих заводах.
12. Химическая классификация нефти.
13. Промышленная классификация нефти.
14. Технологическая классификация нефти.
15. Классификация нефти в России, шифры обозначения нефти различных месторождений.
16. Детонационная стойкость бензиновых топлив. Октановое число.
17. Антидетонационные присадки бензинов.
18. Детонационная стойкость дизельного топлива. Цетановое число.
19. Стабилизаторы топлива.
20. Стабилизация бензина и разделение его на фракции.
21. Стабилизация дизельного топлива.
22. Первичная переработка нефти.
23. Система измерений классов нефти.
24. Система измерений топлив нефти.
25. Система измерений групп нефти.
26. Система измерений видов нефти.
27. Классификация нефти при поставке на экспорт.
28. Современные концепции нефтеобразования.
29. Основные химические продукты, получаемые из ароматических углеводородов нефти.
30. Продукты нефтехимического синтеза.
31. Нефтяные системы. Контроль качества.
32. Общая характеристика бензинового топлива.
33. Общая характеристика дизельного топлива.
34. Добавки и присадки, улучшающие качество бензинового топлива.
35. Добавки и присадки, улучшающие качество дизельного топлива.
36. Состав природного газа и контроль качества.