



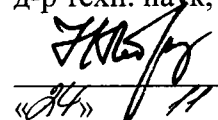
Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Химико-технологический факультет
Кафедра химических технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.


«24» 11 Н. В. Лобов
2014 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«ХИМИЯ НЕФТИ И ГАЗА»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки бакалавров
Направление 240100.62 «Химическая технология»

Профиль подготовки бакалавра Химическая технология природных
энергосносителей и углеродных материалов

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Специальное звание выпускника: Бакалавр-инженер

Выпускающая кафедра: Химические технологии

Форма обучения: очная

Курс: 3 **Семестр:** 6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч

Виды контроля:

Экзамен: - 6 сем.

Зачёт:

Курсовой проект

Курсовая работа:

Пермь
2014

Рабочая программа дисциплины «Химия нефти и газа» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «22» декабря 2009 г., номер приказа «807» по направлению 240100.62 Химическая технология;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению 240100.62 Химическая технология, профиль подготовки Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, утверждённой «_24_» __06__ 20_13__ г.;
- базового учебного плана очной формы обучения направления подготовки 240100.62 Химическая технология профилю Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, утверждённого «29» августа 2011 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Основы научных и инженерных исследований, Научно-исследовательская работа студентов, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик канд. техн. наук, доц.



Л.Г. Тархов

Рецензент доц.



А.В. Кудинов

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химические технологии
«30» сентября 2014 г., протокол № 14.**

Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину,
д-р. техн. наук, проф.



В.З. Пойлов

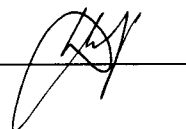
Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Химико-технологического факультета «30» сентября 2014 г., протокол № 14.

Председатель учебно-методической комиссии
Химико-технологического факультета
канд. техн. наук, доц.



И.А. Вялых

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.



Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель дисциплины –

ознакомление студентов с основами современного учения о составе и свойствах нефти и ее отдельных фракций, освоение студентами практических навыков в процессе исследования нефти с применением новейших физико-химических методов.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующую компетенцию:

• способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-25).

1.2 Задачи дисциплины:

– изучение влияния физико-химических свойств составляющих нефть компонентов на пути переработки сырья и качество извлекаемых из него продуктов;

– определение химизма и механизма термических и каталитических превращений основных технологических процессов переработки нефти и нефтепродуктов.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

Предметом изучения являются углеводородные полезные ископаемые (нефть, природный, попутный газ, газовый конденсат, уголь), их физические и химические свойства, влияние этих свойств на параметры технологических процессов и глубину переработки.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Химия нефти и газа» относится к вариативной части цикла математических и естественно-научных дисциплин и является обязательной при освоении ООП по направлению 240100.62 «Химическая технология», профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

• **знать:**

- химизм и механизм термических и каталитических превращений компонентов нефти, в том числе взаимных превращений углеводородов как высокотемпературных (в процессах переработки нефти), так и низкотемпературных, что важно как с аналитической, так и с геохимической(превращение нефти в природе) точкой зрения.

- влияние гетероатомных соединений нефти на свойства и качество нефти и нефтепродуктов, их строения, состав, свойства. Уметь анализировать кислородо, азото, серосодержащие вещества в тяжелых нефтяных остатках;

• **уметь:**

- исследовать физико-химические свойства углеводородов и других компонентов нефти и их влияния на свойства нефтепродуктов, установление связи между строением молекул и надмолекулярных структур компонентов нефти, их способностью к межмолекулярным взаимодействиям и фазовым переходам и свойствам нефтепродуктов.

• **владеть:**

- навыками в применении инструментальных методов анализа для установления структур нефтяных компонентов и изучения их на молекулярном уровне.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-25	Способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Основы научных и инженерных исследований, Научно-исследовательская работа студентов	

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ПК-25

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-25

Код	Формулировка компетенции:
ПК-25	Способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

Код ПК 25 Б2.В.02	Формулировка дисциплинарной части компетенции:
	Способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт, чтобы иметь представление о составе нефти

Требования к компонентному составу части компетенции ПК-25

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – новейшие методики исследования углеводородного состава нефти и ее фракций, влияние его на эксплуатационные свойства нефтепродуктов	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестирование. Контрольные вопросы для текущего и рубежного контроля. Билеты к экзамену
Умеет: – выполнять элементарные исследования по изучению основных качественных показателей нефтяных фракций	Лабораторные работы. Индивидуальные занятия по тематике ЛР	Отчет о выполнении индивидуальных занятий
Владеет : – навыками обработки результатов и оформления отчета о лабораторных исследованиях	Самостоятельная работа по подготовке к отчету	Отчет по ЛР.

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость	
		по семестрам	всего
1	2	3	4
1	Аудиторная работа / в том числе в интерактивной форме	64/4	64/4
	Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	30/4	30/4
	Лабораторные работы (ЛР)	34	34
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	76	76
	Изучение теоретического материала	30	30
	Подготовка к аудиторным занятиям	30	30
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
4	Итоговая аттестация по дисциплине: <i>экзамен</i>	36	36
5	Трудоёмкость дисциплины		
	Всего:		
	в часах (ч)	180	180
	в зачётных единицах (ЗЕ)	5	5

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- плин ы	Номер темы дисципли ины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоёмко сть, ч / ЗЕ
			аудиторная работа					Итог аттес таци я	самост оятель ная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Введе- ние	1	1	0	0			1	2
		1	8	3	0	5			8	16
		2	8	3	0	5			8	16
		3	7	2	0	5			8	15
		4	7	2	0	5			8	15
	2	5	2	2					4	6
		6	2	2					4	6
		7	2	2					4	6
		8	2	2					4	6
		9	1	1			2		1	4
	Всего по модулю:		40	20	0	20	2		50	92/2,5
2	3	10	11	3	0	7			10	21
		11	11	3	0	7			10	21
	4	12	2	2	0	0			3	5
		13	2	2	0	0	2		3	5
	Всего по модулю:		26	10	0	14	2		26	52/1,5
Итоговая аттестация								36		36/1
Итого:			64	30		34	4	36	76	180/5

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение. ЛК - 1 ч, СРС – 1 ч.

Основные понятия, термины и определения.

Предмет и задачи дисциплины.

Определение предмета химии нефти, как науки о химическом составе нефти и газа, о свойствах углеводородах и других компонентов, составляющих нефть и продукты ее переработки, о термических и каталитических превращениях углеводородов и других соединений нефти.

Модуль 1 Углеводородный состав нефти и газа

Раздел 1. Углеводороды нефти и продукты ее переработки

Л – 10 ч., ЛР – 20 ч., СРС – 32ч.

Тема 1 Алканы.

Содержание алканов в нефтях и нефтяных фракциях. Физические свойства и межмолекулярные взаимодействия алканов, Строение алканов. Химические свойства, алканов. Клатратные соединения алканов с карбамидом. Термические и каталитические превращения алканов. Крекинг, изомеризация и дегидроциклизация алканов.

Газообразные алканы. Характеристика природных и попутных газов. Методы изучения состава газов: газовая хроматография, низкотемпературная ректификация, масс-спектрометрия и объемнометрические методы анализа.

Жидкие алканы. Алканы с прямой и разветвленной цепью, изопрены. Содержание в различных нефтях и фракциях. Жидкие алканы, как компоненты топлив.

Твердые алканы. Парафины и церезины, их состав и химические свойства.

Методы определения и выделения алканов бензиновых, керосиновых и масляных фракций. Физико-химические и химические методы идентификации алканов. Работы Б.В.Морковникова и М.И. Коновалова по исследованию алканов бакинских нефтей. Алканы, как сырье для химической переработки.

Тема 2. Циклоалканы нефтей (нафтены).

Содержание циклоалканов в нефти и распределение по нефтяным фракциям. Термическая устойчивость циклоалканов, Связь между строением и физическими свойствами циклоалканов. Химические свойства циклоалканов, используемых в аналитических целях; взаимодействие с минеральными кислотами, комплексообразование с тиокарбамидом, дегидрирование углеводородов, содержащих циклогексановое кольцо, равновесная и селективная изомеризация.

Термические превращения циклогексанов и превращения их над алюмосиликатными и бифункциональными катализаторами. Количественное определение, выделение и идентификация циклоалканов.

Работы В.В. Морковникова, Н.Д.Зелинского, А.Ф.Платэ и А.А.Петрова в области изучения состава, строения и превращения циклоалканов. Значение циклоалканов, как компонентов топлив, смазочных масел и сырья для химической переработки.

Тема 3. Ароматические углеводороды нефти (арены).

Содержание ароматических углеводородов в нефтях и нефтяных фракциях, типы ароматических углеводородов, найденных в нефтях. Связь между физико-химическими свойствами ароматических углеводородов и их строением. Межмолекулярные взаимодействия ароматических углеводородов, их химические свойства, имеющие аналитическое значение; формолитовая реакция, сульфирование, пербромирование, комплексообразование с пикриновой кислотой, взаимодействие с малеиновым ангидридом. Термические и каталитические превращения ароматических углеводородов, их гидрирование.

Количественное определение, выделение и идентификация ароматических углеводородов, Значение ароматических углеводородов нефти для химической переработки. Углеводороды смешанного строения. Типы углеводородов смешанного строения, содержание их в нефтяных фракциях. Влияние углеводородов смешанного строения на свойства нефтепродуктов.

Тема 4. Непредельные углеводороды нефтяных продуктов. Алкены.

Этиленовые углеводороды. Их содержание в продуктах термической и каталитической переработки нефтяного сырья. Связь физико-химических свойств этиленовых углеводородов с их строением, межмолекулярные взаимодействия алкенов.

Химические свойства алкенов, имеющие аналитическое значение: галогенирование, взаимодействие с серной кислотой, с ацетатом ртути, окисление и озонирование. Кислотный анализ. Полимеризация и алкилирование алкенов, как метод синтеза высокооктановых компонентов моторных топлив. Термические и каталитические превращения алкенов.

Количественное определение, выделение и идентификация алкенов, влияние их на свойства нефтепродуктов. Алкены, как сырье для химической переработки.

Алкадиеновые углеводороды. Их содержание в продуктах термической переработки нефтяного сырья. Связь между строением и свойствами диенов. Методы количественного определения, выделения и идентификации диенов, Влияние диенов на свойства нефтепродуктов.

Раздел 2. Гетероатомные соединения и минеральные вещества нефти.

Л-9 ч., СРС – 18 ч.

Тема 5. Кислородные соединения нефти.

Состав и строение кислородсодержащих компонентов нефти. Нефтяные кислоты (нафтеновые и жирные), фенолы, кетоны, гетероциклические кислородные соединения, их содержание в нефтяных фракциях, Состав, строение. Физико-химические свойства нефтяных кислот, методы их выделения и установления строения. Нефтяные фенолы, состав. Методы анализа. Практическое использование нефтяных кислот и фенолов

Тема 6. Сернистые соединения нефти

Содержание серы в нефтях и в нефтяных фракциях. Типы сернистых соединений нефтей: элементарная сера, сероводород, тиолы (меркаптаны), сульфиды, дисульфиды, тиюфены, алкилтиофены, тиациклоалканы и другие гетероциклические соединения, содержащие серу. Краткая характеристика их свойств.

Межмолекулярные взаимодействия сернистых соединений, Комплексы и ассоциаты с другими компонентами нефти, Количественное определение общего содержания серы в нефтепродуктах, качественное и количественное определение и выделение различных сернистых соединений нефтей.

Методы определения группового состава сернистых соединений. Влияние сернистых соединений на протекание процессов нефтепереработки и на свойства нефтепродуктов. Сернистые соединения нефтей и экология. Возможные пути применения сернистых соединений нефтей.

Тема 7. Азотистые соединения нефтей.

Содержание азота в нефтях, отдельных нефтяных фракциях и продуктах нефтепереработки. Количественное определение общего азота. Типы азотистых соединений нефтей: азотистые основания (пиридин и алкилпиридины, хинолин и алкилхинолины) слабоосновные и нейтральные азотистые соединения (производные пиррола, индола, карбазола, амиды, порфирины). Азотистые соединения в продуктах деструктивной переработки нефтяного сырья.

Методы количественного определения, выделения и идентификации азотистых соединений нефтей. Использование азотистых соединений, влияние их присутствия на процессы нефтепереработки и на качество нефтепродуктов.

Тема 8. Смолисто-асфальтовые вещества нефтей

Содержание смолисто-асфальтовых веществ в нефтях и нефтепродуктах. Химическая природа и типы смолисто-асфальтовых веществ. Нефтяные битумы и асфальты.

Физико-химические свойства смолисто-асфальтовых веществ, Межмолекулярные взаимодействия. Надмолекулярные структуры. Ассоциаты. Комплексы, Химическое взаимодействие между молекулами смолисто-асфальтовых веществ, Методы разделения смолисто-асфальтовых веществ и определение их компонентного состава.

Влияние межмолекулярных взаимодействий смолисто-асфальтовых веществ и углеводов на процессы нефтепереработки и на свойства получаемых продуктов,

Методы определения строения смолисто-асфальтовых веществ, использование смолисто-асфальтовых веществ нефти.

Тема 9. Микроэлементные соединений нефтей.

Микроэлементы, обнаруженные в нефтях. Методы их количественного определения (эмиссионная и атомно-абсорбционная спектроскопии, активационный анализ). Минеральные соли и соли органических кислот, феноляты, металлокомплексные соединения нефтей.

Модуль 3. Методы анализа и разделение нефти и нефтепродуктов

Раздел 3. Методы анализа нефти и нефтепродуктов.

Л-6 ч., ЛР – 14 ч., СРС – 20 ч.

Тема 10. Физико-химические методы исследования нефти и газа.

Общие принципы исследования химического состава нефтей. Методы разделения углеводородов и других соединений нефти: перегонка, экстракция и кристаллизация. Виды хроматографического разделения нефти и методики анализа. Жидкостно-адсорбционная хроматография в анализе нефтяных фракций. Газовая хроматография. Принципы работы газового хроматографа. Качественный и количественный анализ углеводородных смесей методом газовой хроматографии. Разделение углеводородов нефти методом термической диффузии и с помощью молекулярных сит. Методы идентификации углеводородов и других соединений нефти. Физико-химические константы углеводородов нефти, используемые в идентификации и анализе углеводородных смесей,

Рефрактометрические методы анализа. Удельная и молекулярная рефракция, удельная дисперсия. Спектральные методы идентификации углеводородов и других соединений нефти и анализа нефтяных фракций.

Инфракрасная спектроскопия, ультрафиолетовая спектроскопия, спектроскопия комбинированного рассеивания света, масс-спектроскопии, ЯМР-спектроскопия в химии нефти.

Тема 11. Химический состав нефтяных фракций.

Групповой состав, структурно-групповой состав и индивидуальный состав нефтяных фракций и различных нефтепродуктов

Методы определения группового и индивидуального состава бензинов прямой гонки; крекинга, риформинга и жидких продуктов пиролиза, Методы определения группового состава керосино-газойлевых фракций нефти. Прямой метод. Современные методы определения структурно-группового состава с применением ЯМР-спектроскопии. Связь между составом и свойствами масляных фракций.

Раздел 4. Происхождение нефти. Промышленные методы разделения нефти и ее продуктов.

Л-4 ч., СРС – 6 ч.

Тема 12. Происхождение нефти.

Существующие гипотезы происхождения нефти: гипотезы минерального происхождения нефти (гипотеза Д.И. Менделеева и др.) и гипотезы органического происхождения нефти. Превращения материнского вещества нефти в процессе нефтеобразования. Роль температур, давлений и катализаторов. Происхождение отдельных групп углеводородов, кислородных, сернистых и азотистых соединений и смолисто-асфальтовых веществ.

Тема 13. Перегонка и ректификация азеотропная, солевая и экстрактивная ректификация. Простые и сложные варианты разделения смесей (аддуктивная, экстрактивная, зонная кристаллизация). Термодиффузия.

4.3. Перечень тем практических занятий (семинаров)

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены

4.4. Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.2 Темы лабораторных работ

№ п/п	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1.	1,2,3,4	Определение группового углеводородного состава бензинов (детализированный состав, метод анилиновых точек). Структурно-групповой анализ масел метод n-d-m. Выделение нормальных парафиновых углеводородов из нефтяных фракций.
2.	10,11	Газо-жидкостная хроматография. Газо-адсорбционная хроматография, жидкостная хроматография. Алкилирование фенола хлорпарафином. ИК-спектроскопия.

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.3 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
Введение 1 2 3 4	Изучение теоретического материала	1
	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	6
	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к аудиторным занятиям	4
	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к аудиторным занятиям	4
	Изучение теоретического материала	4
5 6 7 8 9	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
10 11 12	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Оформление отчета по лабораторным работам	6
	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	6
	Оформление отчета по лабораторным работам	6
13	Оформление отчета по лабораторным работам	3
	Изучение теоретического материала	2
Оформление отчета по лабораторным работам		1
Итого в ч/в 3Е		76/2,1

4.5.1. Изучение теоретического материала

Тема 1. Природные источники алканов, различать по содержанию углерода газообразные, жидкие и твердые алканы. Привести пример их промышленного использования.

Тема 2. Основные нефтяные месторождения нафтеных нефтей, их отличия от парафиновых. Закономерности, присущие свойствам (физические и химические) нафтеных.

Тема 3. Понятие «ароматичность», связь строения аренов с их химическими и физическими свойствами.

Тема 4. Источники образования алкенов, их химические и физические свойства. Определение группового углеводородного состава бензинов, методы определения группового и индивидуального состава бензинов прямой гонки, крекинга, риформинга и жидких продуктов пиролиза. Определение йодного числа.

Тема 5. Методы выделения и анализа кислородсодержащих соединений из нефти и нефтепродуктов. Особое значение для промышленности кислородсодержащих соединений, распределение их в нефтепродуктах.

Тема 6. Характеристика основных серосодержащих соединений в нефти и нефтепродуктов. Методики выделения и использования серосодержащих веществ в промышленности. Экологические проблемы, связанные с утилизацией серы и ее продуктов.

Тема 7. Отличие свойств серосодержащих веществ от азотсодержащих. Методы анализа азот органических веществ. Экологические проблемы, связанные с выбросом азотсодержащих соединений в атмосферу. Влияние азотсодержащих веществ на качество нефтепродуктов.

Тема 8. Строение и надмолекулярная структура смолисто-асфальтовых веществ (САВ), их физические и химические свойства, влияние на качество нефтепродуктов. Содержание в САВ серо, азот и кислородсодержащих веществ. Использование САВ, в качестве сырья для получения важных нефтепродуктов.

Тема 9. Влияние минерально составляющих на качество нефтепродуктов и нефти, наличия в них металлов. Особое внимание уделить никелю и ванадию. Способы деметаллизации нефти и нефтепродуктов.

Тема 10.

- Разделение с помощью метода газо-жидкостной хроматографии парафинов, нафтеных, ароматических углеводородов различных классов.
- Выделение асфальтенов.
- Получение масляных фракций с высоким индексом вязкости.
- Приготовление адсорбентов для метода газожидкостной хроматографии.
- Изучение влияния природы адсорбента на качество разделяемых компонентов.
- Метод n-d-m.
- Определение показателя преломления, плотности (при различных температурах), молярной массы.
- Определение серы ламповым методом.
- Гидрирование масляных фракций.

Форма контроля – рефераты

4.5.2. Индивидуальное задание

Темы и характеристики индивидуального задания

1. Влияние содержания различных классов углеводородов на качественные показатели бензина.
2. Сравнить характеристики бензиновых фракций, получаемых в различных процессах нефтепереработки.
3. Влияние содержания различных классов углеводородов на качественные показатели дизельного топлива.
4. Отличие углеводородного анализа легких нефтяных фракций от тяжелых.
5. Цеолиты, технология получения, характеристика различных марок.
6. Получение в промышленности жидких и твердых парафинов, их применение.
7. Извлечение аренов из продуктов нефтепереработки.
8. Использование аренов в нефтехимическом синтезе.
9. Определение асфальтенов в нефтепродуктах и пути их использования.
10. Различные марки адсорбентов, используемые в ГАХ, их свойства, методы модификации.
11. Характеристики различных жидких фаз для ГЖХ, использование их для анализа различных классов углеводородов.
12. Характеристика детекторов, применяемых в хроматографии.
13. Хромато-масспектрометрия, суть метода и его особенность.
14. Процессы алкилирования ароматики, катализаторы, условия.
15. Спектральные методы анализа органических соединений, в том числе, содержащие гетероатомы.
16. Фурье-спектроскопия.
17. Использование метода ПНР в анализе углеводородов.

5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий основано на построении диалога между преподавателем и учащимися. Преподаватель при проведении лекционных занятий задает вопросы, которые направлены на интенсификацию процессов понимания и усвоения изучаемого материала.

Поведение лабораторных занятий основывается на интерактивном метода обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

6 Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- опрос, текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущих лекций;
- оценка работы студента на лекционных и лабораторных занятиях в рамках рейтинговой системы;

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1, 2);
- защита лабораторных работ (модуль 1,2).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

1) Экзамен

Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля			
	ТТ	КР	ЗОЛР	Зачёт (экзамен)
В результате освоения дисциплины студент				
Знает:				
–углеводородный состав нефти и нефтепродуктов (алканы, циклоалканы, ароматические углеводороды и углеводороды смешанного строения); –неуглеводородные компоненты нефти и нефтепродуктов (гетероатомные соединения и минеральные вещества, входящие в состав нефтяных фракций).	+			+
Умеет:				
– выделять в отдельные группы углеводородов из нефтяных фракций; - выделять асфальто-смолистые соединения ухудшающие эксплуатационные характеристики нефтепродуктов; - выделять твердые углеводороды, повышающие температуру застывания нефтепродуктов.		+	+	+
Владеет:				
– методами определения группового состава топливных компонентов; - методики определения структурно-группового состава масляных компонентов нефти.			+	+

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

ЗОЛР – защита отчета по лабораторным работам (оценка умений и владений)

[illegible]

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Химия нефти и газа (полное название дисциплины)	Математический и естественно-научный (цикл дисциплины) ☒ основная ☐ по выбору студента ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла
240100.62 (код направления / специальности)	Химическая технология/ Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов (полное название направления подготовки / специальности)
ХТ/ХТПЭиУМ (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
<u>2011</u> (год утверждения учебного плана ООП) Тархов Л.Г. (фамилия, инициалы преподавателя) Химико-технологический (факультет) Кафедра «Химические технологии» (кафедра) Семестр(ы) 6 Количество групп <u>1</u> Количество студентов <u>36</u> доцент (должность) т. 239 17 65 (контактная информация)	

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Рябов В.Д. Химия нефти и газа: М.:Техника, 2004-288 с.	139
2	Рябов В.Д. Химия нефти и газа: М.:Техника, 2009	35
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	1. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа. Уфа, Гилем, 2002	69
2	Проскурякова В.А., Дробинина А.Е. Химия нефти и газа: СПб, Химия, 1995-352 с.	5
3	Глубокая переработка нефтяного сырья и физико-химические анализы нефтепродуктов всех стадий переработки нефти.- Уфа: Нефтегазовое дело, 2013.	1
2.2 Периодические издания		
2.3 Нормативно-технические издания		
2.4 Официальные издания		

Основные данные об обеспеченности на **01.10 2014**

(дата составления рабочей программы)

основная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

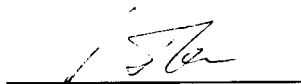
дополнительная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Данные об обеспеченности на

01.10 2014

(дата составления рабочей программы)

основная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

дополнительная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не используются

8.3 Аудио- и видео-пособия

Не используются

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1. - Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
	Класс лабораторного оборудования	ХТ	407	69,4	23

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2. – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения/владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	Лабораторные установки	6	Оперативное управление	407

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Химико-технологический факультет
Кафедра химических технологий

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
«Химические технологии»

д-р техн. наук, проф.

В.З. Пойлов

Протокол заседания кафедры

№ 2 «22» 09 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«ХИМИЯ НЕФТИ И ГАЗА»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата
Направление 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль подготовки бакалавра

Химическая технология природных
энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация (степень) выпускника:

бакалавр

Специальное звание выпускника:

Бакалавр-инженер

Выпускающая кафедра:

Химические технологии

Форма обучения:

очная

Курс: 3.

Семестр: 6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

5 3Е

Часов по рабочему учебному плану:

180 ч

Виды контроля:

Экзамен: - 6 сем.

Зачёт:

Курсовой проект

Курсовая работа:

Пермь

2016

1.а

Учебно-методический комплекс «Химия нефти и газа» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «11» августа 2016 г., номер приказа «1005» по направлению подготовки 18.03. «Химическая технология»;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению 18.03. «Химическая технология», профилю подготовки «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», утверждённой «_24_» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на новый ВГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения на направления подготовки 18.03. «Химическая технология», профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», утверждённого «8» сентября 2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Механика», «Электротехника и промышленная электроника», «Основы научных и инженерных исследований», научно-исследовательская работа студентов.

Разработчик канд. техн. наук, доц.



Л.Г. Тархов

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	содержание стр. 1, кроме абзацев 6-9, изложить в редакции, приведенной на стр. 1а.	Протокол заседания кафедры № <u>2</u> « <u>26</u> » <u>09</u> 2016 г. Зав.кафедрой «Химические технологии» д-р техн. наук, проф.  В.З. Пойлов
	содержание стр. 2 (абзацы 1-6) изложить в редакции, приведенной на стр. 2а.	
	Профессиональная компетенция ПК-25 полностью соответствует профессиональной компетенции ПК-20 нового учебного плана	
	наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы».	
	в разделе 1.4 заменить абзац «Дисциплина «Химия нефти и газа» относится к <i>вариативной</i> части цикла М и ЕН дисциплин и является обязательной при освоении ООП по направлению 240100.62 «Химическая технология» профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» на абзац следующего содержания: «Дисциплина «Химия нефти и газа» относится к <i>вариативной</i> части Блока 1 (Б1) Дисциплины (модули и является обязательной при освоении ОПОП по направлению 18.03.01 «Химическая технология» профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».	
	наименование раздела 2 «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы».	
	в табл. 1.1 заменить код компетенции с ПК-25 на ПК-20	
	Изменить наименование раздела 2.1 с «Дисциплинарная карта компетенции ПСК-1» на «Дисциплинарная карта компетенции ПСК-2»	
	изменить шифр дисциплинарной компетенции ПК-25 Б.2.В.02 на ПК-20 Б1.В.02;	
	в табл.3.1.: а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»; б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине: экзамен» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: экзамен».	

в табл.4.1.: а) в строке п.1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 9 заменить слова «итоговая аттестация» на «итоговый контроль»; в) в строке 4 заменить слово «Итоговая» на «Промежуточная».	
п. 4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины»	
После п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу. 4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7. 5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.»	
табл.4.4 «Виды самостоятельной работы студентов» считать табл.5.1	
п.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.1; п.4.5.2 «Курсовой проект (курсовая работа)» считать п.5.2; п.4.5.3 «Реферат» считать п.5.3; п.4.5.4 «Расчётно-графические работы» считать п.5.4; п.4.5.5 «Индивидуальное задание» считать п.5.5; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.6;	
наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины».	
в последнем абзаце п.6.3 слова «входят в состав УМКД на правах отдельного документа» заменить словами «входят в состав РПД в виде приложения».	
наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».	
заменить в тексте раздела 8: - слова «Профессиональный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»;	

- индекс дисциплины «Б3.В.04» на «Б1.В.07» - код направления «240100.62» на «18.03.01»; - «2011 год утверждения учебного плана ООП» на «2016 год утверждения ОПОП».	
изменить название раздела «Список изданий» на «8.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».	
добавить в таблицу пункт 2.5 с «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».	
дополнить п.2.5 таблицы строками: Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/. – Загл. с экрана. Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/. – Загл. с экрана. Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	
раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать раздел 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».	
после раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы»	
в п.8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы» добавить слова «Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля»	
п.8.3 «Аудио- и видео- пособия» считать п.8.4	
наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».	
В п.9.1 «Специальные лаборатории и классы» добавить слова «Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы»	