

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Химической технологии им. Н.И. Ярополова»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №7 от 14 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ХИМИЯ НЕФТИ И ГАЗА»

Направление: 08.03.01 Строительство

Проектирование, строительство и эксплуатация нефтегазопроводов и нефтегазохранилищ

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Дьячкова Светлана
Георгиевна
Дата подписания: 14.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Боженков Георгий
Викторович
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Айзенберг Илья
Иделевич
Дата подписания: 16.08.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Химия нефти и газа» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС -1 Способность осуществлять проектирование нефтегазопроводов и нефтегазохранилищ на основе моделей, разработанных в соответствии с физико-химическими процессами в оборудовании	ПКС - 1.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС - 1.4	Демонстрирует знания, умения выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	<p>Знать химический состав нефти; - компонентный состав природных, нефтяных, каменноугольных газов и газов нефтепереработки; - методы разделения многокомпонентных нефтяных систем; - основные физико-химические методы определения химического состава и свойств нефти, нефтепродуктов и газа; - влияние химического состава, температуры и давления на свойства нефти и нефтяного газа; - классификации нефти и природных газов; - принципы классификации нефтяных дисперсных систем; - варианты переработки нефти и газа.</p> <p>Уметь использовать принципы классификации нефтегазовых систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах; - проводить стандартные эксперименты, обрабатывать, интерпретировать результаты и делать выводы; - прогнозировать изменения свойств нефти и газа в различных термодинамических условиях, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств <p>Владеть методами проведения стандартных испытаний по определению плотности, вязкости, показателя преломления нефти и</p>

		нефтепродуктов, фракционного состава и качественного определения группового состава нефти химическими и физическими методами; - методами пересчета плотности газа с одной температуры на другую; - методами расчета средней молекулярной массы, вязкости нефти по результатам стандартных испытаний;
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Химия нефти и газа» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Основы нефтегазового дела», «Физика», «Химия»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Нефтегазопромисловое оборудование», «Основы проектной деятельности», «Охрана окружающей среды на объектах транспорта и хранения нефти и газа», «Подготовка к транспорту нефти и газа», «Проектирование объектов нефтегазового комплекса», «Проектирование трубопроводного транспорта и хранилищ», «Производственная практика: технологическая практика», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№	Наименование	Виды контактной работы	СРС	Форма
---	--------------	------------------------	-----	-------

п/п	раздела и темы дисциплины	Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				текущего контроля
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение. Происхождение нефти.	1	4			4	4	1, 2	6	Устный опрос
2	Химический состав нефти и газа.	2	6			1	4	1, 2	8	Устный опрос
3	Нефтяные дисперсные системы	3	6			7	4	1, 2	8	Устный опрос
4	Физико-химические свойства нефти	4	6			2, 3	10	1, 2	8	Устный опрос
5	Классификация нефтей. Переработка нефти и газа.	5	6			5	6	1, 2	8	Устный опрос
6	Классификация газовых месторождений. Свойства попутного нефтяного и природного газа.	6	4			6	4	1, 2	6	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				32		44	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение. Происхождение нефти.	Роль углеводородного сырья в экономике России. Соотношение темпов расходования и прироста запасов природных ресурсов. Объем добычи нефти и газа. Гипотезы минерального происхождения нефти. Представления об органическом происхождении нефти. Современные представления об образовании нефти и газа.
2	Химический состав нефти и газа.	Элементный состав – относительное содержание отдельных элементов: С, Н, О, N, S, металлов и др. Фракционный состав – содержание соединений, выкипающих в определенных интервалах температур. Температурные интервалы нефтяных дистиллятов: бензина, керосина, соляра, вакуумных фракций, мазута, гудрона. Групповой химический состав нефти. В состав нефти входят три группы веществ: углеводороды; гетероатомные соединения; смолы и асфальтены. Групповой углеводородный состав. В составе нефти выделяют четыре класса углеводородов: алканы (парафиновые, метановые углеводороды);

		нафтены (циклопарафины, цикланы, полиметиленовые углеводороды); ароматические углеводороды (арены); олефины. Групповой состав гетероатомных соединений. Серосодержащие гетероатомные соединения
3	Нефтяные дисперсные системы	Понятие нефтяных дисперсных систем Характеристика основных классов органических соединений нефти. Парафины. Олефины. Нафтены. Ароматические углеводороды. Смолы и асфальтены. Содержание в зависимости от типа и возраста нефти, распределение по фракциям
4	Физико-химические свойства нефти	Плотность нефти. Вязкость нефти. Реологические свойства нефтей. Газосодержание нефти. Давление насыщения нефти газом. Сжимаемость нефти. Объемный коэффициент нефти. Тепловые свойства нефтей. Электрические свойства нефтей. Молекулярная масса. Температура кристаллизации, помутнения, застывания. Температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Оптические свойства. Различие свойств нефти в пределах нефтеносной залежи
5	Классификация нефтей. Переработка нефти и газа.	Виды классификаций. ГОСТ Р 51858-2020 Нефть. Общие технические условия. Подготовка нефти к переработке, первичные и вторичные процессы нефтепереработки
6	Классификация газовых месторождений. Свойства попутного нефтяного и природного газа.	Химический состав газов различных месторождений. Состав углеводородных газов продуктов переработки нефти. Каменноугольные газы и их состав. Свойства природных газов. Сжиженные углеводородные газы (СУГ)

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Химический и групповой состав нефтей	4
2	Физико-химические свойства нефти.	4
3	Методы анализа физико-химических свойств нефти и газа по ГОСТ	6
4	Классификационные характеристики нефтей	4
5	Подготовка и переработка нефти и газа	6
6	Классификация и свойства углеводородных газов	4

7	Эксплуатационные характеристики товарных нефтепродуктов	4
---	---	---

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	20
2	Подготовка к практическим занятиям	24

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: нет

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Подгорбунская Т. А. Химия нефти и газа [Электронный ресурс] : методическое пособие для проведения лабораторных работ / Т. А. Подгорбунская, А. И. Козиенко, 2007. - 22 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-4005.pdf>

С.Г. Дьячкова, Е.В. Рудякова, А.А. Чайка. Анализ качества нефтепродуктов: учебное пособие / С.Г. Дьячкова, 2020. - 59 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21745.pdf>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Белозерова О. В. Химия нефти и газа : учебное пособие / О. В. Белозерова, 2019. - 125 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21745.pdf>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

При индивидуальном опросе преподаватель задает обучающемуся 2 вопроса, и после подготовки к ответу в течение 10 минут обучающийся докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы.

С помощью как индивидуального, так и фронтального опроса преподаватель имеет возможность выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на занятии

Критерии оценивания.

обучающийся умеет составлять полный и правильный ответ на заданные вопросы; выделять основные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными

примерами

При ответе на все вопросы выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС - 1.4	Знает основные классы органических соединений, входящих в состав нефти и газа; Умеет использовать принципы классификации нефтегазовых систем, видеть взаимосвязь между составом и свойствами нефти и газа.	Устное собеседование по вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в устной форме. Обучающимся предъявляются на выбор экзаменационные билеты, включающие 2 задания.

На подготовку ответа на экзаменационный билет выделяется 30 минут, в течение которых обучающийся готовится к ответу, делает краткие записи, расчеты, строит графики, схемы, подтверждающие основные положения выполненного задания. Обучающимся рекомендуется сделать краткие записи ответов. Письменные ответы делаются в произвольной форме. Записи, сделанные при подготовке к ответу, позволят обучающемуся составить план ответа на вопросы и, следовательно, полно, логично раскрыть их содержание, а также помогут ему справиться с естественным волнением, чувствовать себя увереннее.

В своем ответе на экзаменационный билет обучающийся должен четко изложить содержание каждого вопроса, подкрепляя при необходимости ответ цифровыми данными, формулами, расчетами, графиками, схемами и другими материалами. По окончании ответа на билет преподаватель может задать обучающемуся дополнительные вопросы, на которые должны быть даны исчерпывающие ответы.

Каждое задание экзаменационного билета оценивается преподавателем отдельно. Ответы оцениваются по четырехбалльной системе. Итоговая оценка формируется из ответов обучающегося на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы. В итоговой оценке должна учитываться общая совокупность усвоенных обучающимся знаний и их качество, а не среднеарифметический результат из оценок по двум заданиям. Итоговая оценка выставляется после завершения экзамена.

Вопросы:

1. Гипотеза минерального происхождения нефти.

2. Представления об органическом происхождении нефти.
3. Современные представления об образовании нефти и газа.
4. Запасы нефти и газа в странах мира. Основные месторождения нефти и газа России.
5. Элементный состав нефти – относительное содержание отдельных элементов: С, Н, О, N, S, металлов и др.
6. Углеводородный состав нефтей.
7. Гетероатомные соединения нефти (сер-, азот-, кислородсодержащие)
8. Фракционный состав нефти – содержание соединений, выкипающих в определенных интервалах температур.
9. Температурные интервалы нефтяных дистиллятов: бензина, керосина, дизельного топлива, вакуумных фракций, мазута, гудрона.
10. Групповой химический состав нефти.
11. Нефть, ее состав и свойства.
12. Классификация нефтей: химическая, геохимическая, технологическая. классы, группы, типы, виды нефти.
13. Характеристика основных классов органических соединений нефти.
14. Физико-химические свойства нефти: плотность, вязкость, электрические свойства нефтей, молекулярная масса, оптические свойства
15. Температурные характеристики нефтей и нефтепродуктов: Температура кристаллизации, помутнения, застывания, температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения..
16. Продукты фракционной перегонки нефти.
17. Подготовка нефти к транспортировке и переработке (обезвоживание и обессоливание).
18. Классификация газовых месторождений. Классификация газов по происхождению.
19. Состав природных и попутных газов
20. Физико-химические характеристики природных газов
21. Подготовка к транспортировке и переработке газов.
22. Основные характеристики газов при подготовке к транспортировке и хранению
23. Коэффициенты «жирности», обогащенности углеводородами, коэффициент этанизации.
24. Неуглеводородные компоненты газов
25. Углеводородные компоненты газов – продукты переработки нефти.
26. Каменно-угольные газы.
27. Сжиженные углеводородные газы.
28. Товарные нефтепродукты. Классификация
29. Основные эксплуатационные характеристики бензинов.
30. Основные эксплуатационные характеристики дизельного топлива (соляра)
31. Основные эксплуатационные характеристики битумов (классификация битумов).
32. Первичные процессы нефтепереработки (основные характеристики, назначение).
33. Вторичные процессы нефтепереработки (основные характеристики, назначение)

Пример задания:

Задание 2

1. Групповой состав нефтей
2. Содержание влаги в природном и попутном газе. Точка Росы.
3. Классификация газов по происхождению.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Зачет считается сданным, если обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, не менее 90%, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы, владеет навыками выполнения практических задач	Зачет считается не сданным, если обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

7 Основная учебная литература

1. Химия нефти и газа : учебное пособие для вузов по специальности "Химическая технология топлива и углеродных материалов" / А. И. Богомолов [и др.]; под ред. В. А. Проскурякова, А. Е. Драбкина, 1989. - 421 с.
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-8805.pdf>
2. Рябов В. Д. Химия нефти и газа : учебное пособие для вузов по направлению 130500 "Нефтегазовое дело" / В. Д. Рябов, 2014. - 334.
3. С.Г. Дьячкова, Е.В. Рудякова, А.А. Чайка. Анализ качества нефтепродуктов: учебное пособие / С.Г. Дьячкова, 2020. - 59 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21745.pdf>
4. Подгорбунская Т. А. Химия нефти и газа [Электронный ресурс] : методическое пособие для проведения лабораторных работ / Т. А. Подгорбунская, А. И. Козиенко, 2007. - 22 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-4005.pdf>
5. Белозерова О. В. Химия нефти и газа : учебное пособие / О. В. Белозерова, 2019. - 125 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21745.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Рябов В. Д. Физико-химические методы исследования углеводородов нефти : учебное пособие для студентов спец. 0801, 0807, 0825. / В. Д. Рябов, 1979. - 65.
2. Пиковский Ю. И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде / Ю. И. Пиковский, 1993. - 206 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-5203.pdf>
3. Рябов В. Д. Химия нефти и газа : учебник / В. Д. Рябов, 2004. - 287.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение . Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.) 2. Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мультиим. проектор Acer P1265 2. Проектор BENQ MW523
2. Стол письменный ЛС
3. стол для препод.
4. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м