

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 10.09.2023 12:14:30  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
Новотроицкий филиал

## Аннотация рабочей программы дисциплины

# ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ Б1.В.ДВ.1

## Первичная переработка углеводородных газов

Закреплена за подразделением Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль

|                         |                 |  |
|-------------------------|-----------------|--|
| Квалификация            | <b>Бакалавр</b> |  |
| Форма обучения          | <b>заочная</b>  |  |
| Общая трудоемкость      | <b>5 ЗЕТ</b>    |  |
| Часов по учебному плану | 180             | Формы контроля на курсах:<br>экзамен 3 |
| в том числе:            |                 |  |
| аудиторные занятия      | 16              |  |
| самостоятельная работа  | 155             |  |
| часов на контроль       | 9               |  |

### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс              | 3   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | уп  | рп  |       |     |
| Лекции            | 6   | 6   | 6     | 6   |
| Практические      | 10  | 10  | 10    | 10  |
| Итого ауд.        | 16  | 16  | 16    | 16  |
| Контактная работа | 16  | 16  | 16    | 16  |
| Сам. работа       | 155 | 155 | 155   | 155 |
| Часы на контроль  | 9   | 9   | 9     | 9   |
| Итого             | 180 | 180 | 180   | 180 |

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Познакомить студентов с состоянием и перспективами развития газовой промышленности России;   |
| 1.2 | о современном состоянии и перспективах развития газовой промышленности в России и за рубежом;  |
| 1.3 | знать состав и свойства углеводородных газов и конденсатов, основные процессы их подготовки к переработке, физические и физико-химические методы переработки;                              |
| 1.4 | иметь опыт: расчетов материальных и тепловых балансов, определения основных параметров и подбора оборудования основных процессов первичной переработки углеводородных газов и конденсатов; |
| 1.5 | технологических расчетов для нахождения температурных режимов работы основных аппаратов промышленных установок;  |
| 1.6 | использования графиков и диаграмм при проведении расчетов и уточнения параметров углеводородных систем; построения и оптимизации технологической схемы;                                    |
| 1.7 | проведения исследовательских работ, анализа результатов, прогнозирования результатов и их использования в практических целях.  |
| 1.8 |  |

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| Блок ОП:   |   | Б1.В.ДВ.01 |
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |            |
| 2.1.1      | Иностранный язык  |            |
| 2.1.2      | Учебная практика по получению первичных профессиональных умений   |            |
| 2.1.3      | Физическая химия  |            |
| 2.1.4      | Химия   |            |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |
| 2.2.1      | Государственная итоговая аттестация   |            |
| 2.2.2      | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1  |            |
| 2.2.3      | Дополнительные главы физической химии   |            |
| 2.2.4      | Обогащение полезных ископаемых  |            |
| 2.2.5      | Курсовая научно-исследовательская работа  |            |

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

|  |
|--|
| <b>ПК-3.3: Готовностью использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</b>  |
| <b>Знать:</b>  |
| ПК-3.3-31 основы математической статистики для анализа данных и их достоверности;  |
| <b>ПК-3.5: Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</b>  |
| <b>Знать:</b>  |
| ПК-3.5-31 методику организации экспериментальных исследований.   |
| <b>ПК-1.4: Способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</b> |
| <b>Знать:</b>  |
| ПК-1.4-31 основные теплотехнические и технологические показатели коксохимического и нефтегазоперерабатывающего производств   |
| <b>ПК-3.5: Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</b>  |
| <b>Уметь:</b>  |
| ПК-3.5-У1<br>оценивать ресурсо-экологические характеристики процессов  |
| <b>ПК-1.4: Способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</b> |
| <b>Уметь:</b>  |
| ПК-1.4-У1 выявлять достоинства и недостатки технологических процессов переработки природных энергоносителей;   |

**ПК-3.3: Готовностью использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности**

**Уметь:**

ПК-3.3-У1 определять энергоёмкость и материалоемкость процессов;

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы    | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|---|----------------|-------|------------------------------------|-----------------------------|------------|----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Состояние и перспективы развития газоперерабатывающей промышленности России</b>  |                |       |                                    |                             |            |    |                    |
| 1.1         | Сырьевая база и основные направления развития газоперерабатывающей промышленности. Основные направления химической переработки природных газов. /Лек/         | 3              | 2     |                                    | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Э1 |            |    |                    |
| 1.2         | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Современное состояние газоперерабатывающей промышленности России /Ср/                                     | 3              | 6     |                                    | Л1.3Л2.1<br>Э2              |            |    |                    |
| 1.3         | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Состав природных газов и газоконденсатов /Ср/   | 3              | 6     |                                    | Л1.1Л2.1<br>Э1              |            |    |                    |
| 1.4         | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Поточные схемы газоперерабатывающих заводов, основные продукты первичной переработки природных газов /Ср/ | 3              | 10    |                                    | Л2.1<br>Э1                  |            |    |                    |
| 1.5         | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Оренбургский газоперерабатывающий завод, технологическая схема, перспективы развития /Ср/                 | 3              | 10    |                                    | Л1.1<br>Э1                  |            |    |                    |
| 1.6         | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Оренбургский гелиевый завод (ОГЗ), технологическая схема, продукция, перспективы /Ср/                     | 3              | 8     |                                    | Л1.1<br>Э1                  |            |    |                    |
| 1.7         | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Западно-Сибирский перерабатывающий комплекс /Ср/  | 3              | 8     |                                    | Л1.1 Л1.3<br>Э1             |            |    |                    |

|      |   |   |    |  |                             |  |  |  |
|------|---|---|----|--|-----------------------------|--|--|--|
| 1.8  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Требования к качеству товарного природного газа и продуктов газопереработки /Ср/  | 3 | 10 |  | Л1.3Л2.1<br>Э1              |  |  |  |
| 1.9  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Требования к качеству природного газа, подаваемого в газопроводы, показатели качества широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ) /Ср/  | 3 | 9  |  | Л2.1<br>Э1                  |  |  |  |
| 1.10 | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Основные физико-химические свойства углеводородных газов и конденсатов. Плотность. Молекулярная масса. Давление насыщенных паров, теплоемкость, энтальпия. Расчет по правилу аддитивности. /Ср/ | 3 | 4  |  | Л1.2 Л1.3<br>Э1             |  |  |  |
| 1.11 | Расчет критических и приведенных параметров. Определение коэффициента сжимаемости газов. Расчет фугитивности и констант фазового равновесия. /Пр/   | 3 | 2  |  | Л1.2<br>Э1                  |  |  |  |
|      | <b>Раздел 2. Подготовка природных газов к переработке</b>   |   |    |  |                             |  |  |  |
| 2.1  | Очистка газов от механических примесей. Осушка природных углеводородных газов /Лек/   | 3 | 2  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л3.1<br>Э1 |  |  |  |
| 2.2  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Адсорбционная осушка газов /Ср/   | 3 | 4  |  | Л1.1 Л1.2<br>Э2             |  |  |  |
| 2.3  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Очистка газов от химических примесей /Ср/   | 3 | 2  |  | Л1.1<br>Л1.2Л3.1<br>Э2      |  |  |  |
| 2.4  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Методы очистки газов от кислых компонентов /Ср/   | 3 | 5  |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Э2      |  |  |  |
| 2.5  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Очистка газов от сероводорода и других серосодержащих примесей /Ср/   | 3 | 5  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Э2     |  |  |  |
| 2.6  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Абсорбция комбинированными поглотителями /Ср/   | 3 | 4  |  | Л1.1 Л1.3<br>Э1             |  |  |  |

|      |   |   |   |  |                    |  |  |  |
|------|---|---|---|--|--------------------|--|--|--|
| 2.7  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Очистка газа окислительными абсорбционными методами /Ср/                                       | 3 | 2 |  | Л1.2 Л1.3<br>Э1    |  |  |  |
| 2.8  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Микробиологические методы /Ср/   | 3 | 2 |  | Л1.1 Л1.3<br>Э1    |  |  |  |
| 2.9  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Очистка газов с помощью плазмы, новые направления и способы очистки газов /Ср/                 | 3 | 2 |  | Л1.2 Л1.3<br>Э1 Э2 |  |  |  |
| 2.10 | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Очистка газов от меркаптанов /Ср/  | 3 | 2 |  | Л1.1 Л1.2<br>Э1    |  |  |  |
| 2.11 | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Производство серы из сероводородсодержащих газов /Ср/  | 3 | 2 |  | Л1.2 Л1.3<br>Э1    |  |  |  |
| 2.12 | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Химия и технология процесса Клауса /Ср/  | 3 | 2 |  | Л1.2<br>Э2         |  |  |  |
| 2.13 | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Процессы, основанные на продолжении реакции Клауса /Ср/  | 3 | 2 |  | Л1.1 Л1.3<br>Э2    |  |  |  |
| 2.14 | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Процессы, основанные на окислении всех сернистых соединений до SO <sub>2</sub> /Ср/            | 3 | 2 |  | Л1.2<br>Э1         |  |  |  |
| 2.15 | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Товарные формы, области применения серы /Ср/   | 3 | 2 |  | Л1.1 Л1.3<br>Э2    |  |  |  |
| 2.16 | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Расчет сепарации углеводородных газов. /Ср/  | 3 | 2 |  | Л1.2<br>Э2         |  |  |  |
| 2.17 | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Расчет процесса очистки газа от сероводорода и диоксида углерода растворами алканолминов. /Ср/ | 3 | 2 |  | Л1.2 Л1.3<br>Э2    |  |  |  |
| 2.18 | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Расчет абсорбционной осушки природного газа. /Ср/  | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Э2         |  |  |  |

|  |   |   |   |  |                        |  |  |  |
|--|---|---|---|--|------------------------|--|--|--|
| 2.19   | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Расчет адсорбционной осушки природного газа и очистки от меркаптанов на цеолитах. /Ср/ | 3 | 2 |  | Л1.1 Л1.3<br>Э2        |  |  |  |
| 2.20   | Очистка природного газа от кислых компонентов этаноламинами. /Пр/   | 3 | 2 |  | Л1.2<br>Э2             |  |  |  |
| 2.21   | Очистка природного газа от тиолов водными растворами щелочей. /Пр/  | 3 | 2 |  | Л3.1<br>Э2             |  |  |  |
| 2.22   | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Осушка и очистка природного газа от меркаптанов адсорбцией на цеолитах. /Ср/           | 3 | 4 |  | Л3.1<br>Э2             |  |  |  |
| <b>Раздел 3. Разделение углеводородных газов</b> |   |   |   |  |                        |  |  |  |
| 3.1  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Промышленная реализация процесса НТС /Ср/  | 3 | 0 |  | Л1.1 Л1.3<br>Э2        |  |  |  |
| 3.2  | Извлечение жидких углеводородных компонентов из природных газов /Лек/   | 3 | 2 |  | Л1.1 Л1.2<br>Э1        |  |  |  |
| 3.3  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Промышленная реализация процесса НТС /Ср/  | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л3.1<br>Э1 |  |  |  |
| 3.4  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Газожидкостные сепараторы /Ср/   | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Э2             |  |  |  |
| 3.5  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Извлечение углеводородов C2-C5 из природных газов /Ср/                                 | 3 | 2 |  | Л1.1 Л1.2<br>Э2        |  |  |  |
| 3.6  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Низкотемпературная абсорбция (НТА) /Ср/  | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1       |  |  |  |
| 3.7  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Способы низкотемпературной конденсации и низкотемпературной ректификации /Ср/          | 3 | 2 |  | Л1.1 Л1.2<br>Э1        |  |  |  |
| 3.8  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Процессы разделения углеводородных газов /Ср/  | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Э1 |  |  |  |
| 3.9  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas:Способы получения «холода» /Ср/  | 3 | 2 |  | Л1.1 Л1.2<br>Э2        |  |  |  |

|      |  |   |   |  |                        |  |  |  |
|------|--|---|---|--|------------------------|--|--|--|
| 3.10 | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Основные низкотемпературные процессы разделения углеводородных газов /Ср/      | 3 | 2 |  | Л1.1 Л1.2<br>Э1        |  |  |  |
| 3.11 | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Мембранные методы концентрирования и разделения газов /Ср/                     | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Э2             |  |  |  |
| 3.12 | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: /Ср/   | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Э1 |  |  |  |
| 3.13 | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Методы получения гелиевого концентрата /Ср/                                    | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Э2 |  |  |  |
| 3.14 | Составление материальных и тепловых балансов процессов осушки, очистки, разделения газа. /Пр/                                      | 3 | 2 |  | Л1.2<br>Э1             |  |  |  |
| 3.15 | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Расчет холодильных циклов при изохальном и изэнтропийном расширении газа. /Ср/ | 3 | 2 |  | Л1.2                   |  |  |  |
| 3.16 | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Расчет низкотемпературных процессов разделения углеводородных газов. /Ср/      | 3 | 2 |  | Л3.1<br>Э1             |  |  |  |
| 3.17 | Общий анализ газа на содержание сероводорода, RSH, сульфидов, суммы сероорганики (COS + CS2) /Пр/                                  | 3 | 2 |  | Л3.1<br>Э1             |  |  |  |
|      | <b>Раздел 4. Стабилизация и переработка газовых конденсатов</b>  |   |   |  |                        |  |  |  |
| 4.1  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Стабилизация газового бензина /Ср/   | 3 | 2 |  | Л1.1 Л1.2<br>Э1        |  |  |  |
| 4.2  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Стабилизация сырого газового конденсата, выносимого газом из скважины /Ср/     | 3 | 2 |  | Л2.1<br>Э2             |  |  |  |
| 4.3  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Очистка газовых конденсатов от сернистых соединений /Ср/                       | 3 | 2 |  | Л1.1 Л1.2<br>Э1        |  |  |  |
| 4.4  | Самостоятельное изучение материала в LMS<br>Canvas: Переработка газовых конденсатов в товарные топлива /Ср/                        | 3 | 2 |  | Л2.1<br>Э2             |  |  |  |
| 4.5  | /Экзамен/  | 3 | 9 |  |                        |  |  |  |