Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.10.2026 17:48:32
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
_____ /Д.В. Драгожилова
«__» _____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины **«Общая химическая технология»**

программы профессиональной переподготовки

«Химическая технология переработки нефти и газа»

Общая трудоемкость – 36 часов
Лекции – 20 часов
СРС – 16 часов

Рабочую программу разработал:
к.т.н., доцент кафедры
переработки нефти и газа А.М. Глазунов

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий кафедрой
переработки нефти и газа А.Г. Мозырев
«07» 09 2026г.

Начальник отдела
реализации программ ДПО Ю.С. Девяткова
«07» 09 2026г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины - изучение критериев оценки эффективности производства, общих закономерностей химических процессов, промышленный катализ и химические реакторы. Проектирование химико-технологических систем (ХТС), структуры ХТС, сырьевой и энергетической подсистемы ХТС.

Задачи дисциплины:

- расширение кругозора в области химического производства;
- умение свободно ориентироваться в организации процессов химического производства, промышленного катализа, химических реакторов и основных математических моделей процессов в химических реакторах;
- изучение промышленности тяжелого органического и неорганического синтеза.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

Профессиональные компетенции	В результате изучения программы слушатели должны:			Способ измерения образовательных результатов
	знать	уметь	владеть	
ПК-2 Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов	Теоретические основы технологии переработки нефти, газа и химического сырья, и производства готовой продукции объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии	Анализировать информацию о расходе сырья, присадок, реагентов, катализаторов, энергоресурсов в процессе переработки нефти, газа и химического сырья	Контроль выполнения мероприятий, направленных на устранение нарушений технологического режима в процессе переработки нефти, газа и химического сырья	Экзамен (в форме тестирования), самоконтроль при выполнении самостоятельной работы
ПК-3 Способность обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	Схема технологического процесса переработки нефти, газа и химического сырья на объектах нефтегазопереработки и нефтегазохимии	Контролировать правильность выполнения работ в соответствии с технической документацией и технологией переработки нефти, газа и химического сырья на объектах нефтегазопереработки и нефтегазохимии	Обеспечение соответствия качества готовой продукции требованиям технической документации объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии	

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Применяемые технологии обучения: обучение осуществляется:

- в заочной форме (проведение лекционных, практических занятий) с использованием дистанционных форм обучения;
- с использованием разработанной образовательной электронной системы «Educon», в которой размещены электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК), разработанные преподавателями ТИУ. В состав ЭУМК входят: лекционные материалы (презентации, конспекты лекций, электронные учебники), задания для практических занятий, задания для самостоятельной работы, контрольно-измерительные материалы (вопросы к итоговой аттестации по курсу, тестовые задания), список рекомендуемой литературы, включая интернет-ресурсы.

Перечень лекционных занятий

№ п/п	Наименование и содержание темы	Трудоёмкость (час.)
1	Классификация химико-технологических процессов. Равновесие в технологических процессах.	0,5
2	Скорость технологических процессов. Способы увеличения скорости процесса.	0,5
3	Технологические схемы. Проектирование химических производств и моделирование химико-технологических процессов.	1
4	Модели идеальных реакторов вытеснения, смешения, периодического действия.	1
5	Сравнение характеристик реакторов вытеснения, смешения и периодического действия.	2
6	Температурный режим реакторов. Устойчивость работы реакторов.	1
7	Материальный баланс химических реакций и его характеристика.	1
8	Совершенствование процесса сжигания топлива. Классификация теплогенерирующих устройств. Современное теплогенерирующее оборудование.	1
9	Разработка и создание химико-технологических систем (ХТС). Основные понятия и принципы системного подхода. Основные этапы создания ХТС.	1
10	Классификация моделей ХТС. Задачи анализа, синтеза и оптимизации ХТС.	1
11	Сырьевая база химической промышленности. Рациональное и комплексное использование сырьевых ресурсов. Принципы обогащения сырья.	1
12	Энергетическая база химической промышленности. Основные направления повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов. Методы и средства повышения энергетической эффективности потребления тепловой и электрической энергии.	1

№ п/п	Наименование и содержание темы	Трудоёмкость (час.)
13	Получение серной кислоты: свойства применение и способы получения. Производство двуокиси серы: источники сырья, химизм и кинетика процесса обжига серного колчедана.	1
14	Печи применяемые для обжига серного колчедана: устройство, работа, преимущества и недостатки различных типов печей. Производство двуокиси серы путем сжигания серы: устройство и работа печи.	1
15	Контактный способ производства серной кислоты. Принципиальная технологическая схема производства серной кислоты контактным способом.	1
16	Методы фиксации атмосферного азота. Способы получения аммиака из азота воздуха контактным методом. Схема каталитического синтеза аммиака на пористом катализаторе. Схема промышленного способа синтеза аммиака.	1
17	Производство азотной кислоты. Физико-химические основы производства азотной кислоты. Производство разбавленной азотной кислоты. Получение концентрированной азотной кислоты.	1
18	Химическая переработка топлива. Состав и свойства нефти и твердых топлив.	1
19	Коксование каменных углей. Продукты коксования и их использование. Устройство и работа коксовых печей. Разделение продуктов коксования. Полукоксование и сухая перегонка угля сланцев и дерева.	1
20	Электрохимические процессы. Электролиз расплавов, производство алюминия. Электролиз водных растворов. Производство хлора и едкого натра.	1
	ИТОГО:	**20**

Перечень тем самостоятельной работы

№ п/п	Содержание и вид работы	Трудоёмкость (час.)
1	Современное теплогенерирующее оборудование.	1
2	Устройство и работа печей обжига серного колчедана с кипящим слоем.	1
3	Устройство и работа форсуночных печей обжига серного колчедана.	1
4	Полукоксование и сухая перегонка угля, сланцев и дерева. Продукты полукоксования и их применение.	1
5	Типы контактных аппаратов окисления SO_2, оптимальный температурный режим контактных аппаратов и способы его поддержания.	2
6	Контактное окисление SO_2 в SO_3: равновесие, равновесная степень превращения, зависимость константы равновесия от температуры, скорость реакции.	2
7	Контактное окисление SO_2 в SO_3: катализаторы, преимущества и недостатки различных типов катализаторов, стадии процесса катализа.	2
8	Консультации перед экзаменом.	1
9	Подготовка к аттестациям (тестированию)	5

ИТОГО:	**16**

3. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Для оценки качества освоения дисциплины применяется текущий контроль, промежуточная аттестация.

Формой текущего контроля является самоконтроль при выполнении самостоятельных работ.

Для оценки освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация. Формой промежуточной аттестации является экзамен, проводимый в форме тестирования.

3.2 Оценочные материалы промежуточной аттестации:

Дисциплина предусматривает изучение теоретической части и промежуточную аттестацию. По итогам выполнения всех видов работ выставляется экзамен.

Задания для выполнения самостоятельных работ:

(проверяемые компетенции ПК-2, ПК-3)

1. Свойства и применение серной кислоты.
2. Контактный и нитрозный способы получения серной кислоты.
3. Производство двуокиси серы.
4. Производство двуокиси серы обжигом серного колчедана.
5. Печи для обжига серного колчедана.
6. Методы фиксации атмосферного азота.
7. Способы получения аммиака из азота воздуха контактным методом.
8. Схема промышленного способа синтеза аммиака.
9. Производство азотной кислоты.
10. Общие вопросы переработки топлива: что называют топливом, основные источники сырья. Классификация топлив.
11. Состав и свойства твердых топлив: характеристика органической и минеральной частей топлив.
12. Состав и свойства твердых топлив: характеристика минеральной части, летучих веществ.
13. Состав и свойства нефти: углеводородная часть, неуглеводородная часть.
14. Состав и свойства нефти: неуглеводородная часть, минеральные примеси, фракционный состав.
15. Методы переработки топлив: газификация и гидрирование топлив.
16. Методы переработки топлив: сухая перегонка топлив и гидрирование топлив.

17. Коксование каменных углей. Сырьё для коксования.
18. Продукты коксования и их использование.

Тестовые задания к экзамену по дисциплине:

1.

Выход летучих это _____ в массе топлива при нагревании его без доступа воздуха при температуре _____ °С в течении _____ минут за вычетом имеющейся в топливе влаги.

2.

Переработка топлива, при которой под влиянием высокой температуры, при действии водорода и в присутствии катализаторов протекают реакции, приводящие к образованию продуктов более богатых водородом, чем сырье называется _____

3.

Полукоксование это процесс термического разложения топлива при нагревании его _____ до температуры _____ °С в печах прямого или косвенного нагрева.

4.

Природный газ содержит до _____ метана.

5.

Теплотворная способность это количество _____, которое получают при сжигании единицы _____ или объема топлива.

6.

В нитрозном способе производства серной кислоты катализатором является

7.

Механические полочные печи для обжига сыпучего сернистого сырья имеют следующие характеристики:

полученный газ содержит SO_2

в огарке остается невыгоревшей серы

допустимая температура в печи °C

8.

Наиболее распространенный способ получения серной кислоты.

9.

Недостатками печей со взвешенным (кипящим) слоем являются:

Выберите один ответ:

- a. Сложны в устройстве, малоинтенсивны, дороги в эксплуатации.
- b. Необходимость применения колчедана с малой влажностью и без больших колебаний содержания серы, высокая запыленность газа.
- c. Недостаточное перемешивание серы с воздухом.
- d. Высокая запыленность получаемого газа

10.

Недостатком механических полочных печей являются:

Выберите один ответ:

- a. Сложны в устройстве, малоинтенсивны, дороги в эксплуатации.
- b. Необходимость применения колчедана с малой влажностью и без больших колебаний содержания серы, высокая запыленность газа.
- c. Недостаточное перемешивание серы с воздухом.

11.

В каких соотношениях смешивается азотная кислота с водой?

Выберите один ответ:

- a. 10:1
- b. не смешивается
- c. 1:1
- d. в любых
- e. 1:10
- f. 3:1

12.

Из каких стадий состоит процесс получения разбавленной азотной кислоты. Выберите один или несколько ответов:

- a. Абсорбция аммиака водой
- b. Окисление оксида азота до диоксида азота
- c. Контактное окисление аммиака до оксида азота
- d. Абсорбция оксида азота водой
- e. Контактное окисление аммиака до диоксида азота
- f. Абсорбция диоксида азота водой
- g. Окисление диоксида серы до триоксида серы

13.

Какая реакция является основной для получения азотной кислоты?

$4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O + 907,3$ кДж (а)
$4NH_3 + 4O_2 = 2N_2O + 6H_2O + 1104,9$ кДж (б)
$4NH_3 + 3O_2 = 2N_2 + 6H_2O + 1269,1$ кДж (в)
$4NH_3 + 6NO = 5N_2 + 6H_20 + 1810$ кДж (г)

Выберите один ответ:

- a. а)
- b. б)
- c. в)
- d. г)

14.

Какое соединение является сильнейшим ядом для платинового катализатора?

Выберите один ответ:

- a. пары воды
- b. фосфористый водород
- c. мышьяк
- d. механические примеси в сырье
- e. сероуглерод

15.

Какой катализатор применяется в конверторе первой ступени в схеме синтеза аммиака под атмосферным давлением?

Выберите один ответ:

- a. железохромовый
- b. железомолибденовый
- c. платиновый
- d. цинкхроммедный

16.

На какие соединения разлагается азотная кислота при ее кипении?

Выберите один ответ:

- a. вода, аммиак и водород
- b. вода, диоксид азота и кислород
- c. вода, диоксид азота и водород
- d. вода, оксид углерода и кислород
- e. вода, диоксид углерода и кислород

17.

Положительное влияние на абсорбцию диоксида азота водой оказывают:

Выберите один ответ:

- a. понижение температуры и давления
- b. понижение температуры и повышение давления
- c. повышение температуры и понижение давления
- d. повышение температуры и давления

18.

С повышением давления и температуры потери катализатора

Выберите один ответ:

- a. температура и давление не оказывают влияние на потери катализатора
- b. увеличиваются
- c. уменьшаются

19.

Химическое взаимодействие азота и кислорода, протекающее при очень высокой температуре (3000°C).

К какому методу фиксации атмосферного азота относится эта реакция?

Выберите один ответ:

- a. нитрозный метод
- b. цианамидный метод
- c. контактный метод
- d. дуговой метод

20.

Какой концентрации получается серная кислота при нитрозном способе получения серной кислоты?

Выберите один ответ:

- a. 75 - 77%
- b. 77 - 85%
- c. 50 - 60%
- d. 90 - 98%

Ответы:

вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ
1	Потери, 850 гр.Цел., 7 мин.	6	Оксиды азота	11	d	16	b
2	гидрирование	7	9%, 2%, 850-900 гр.Цел.	12	b. c. f	17	b
3	Без доступа воздуха, 500-550 гр.Цел.	8	контактный	13	a	18	b
4	98%	9	d	14	b	19	d
5	Тепла, массы	10	a	15	a	20	a

Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценки
5 (отлично)	**В ходе устного или письменного ответа слушатель:** **-последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно** излагает учебный материал; дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; **За выполнение практической работы:** - уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении поставленных задач; - выполнил работу в рациональной последовательности и полном объеме; - самостоятельно выбрал и подготовил средства и методику для выполнения задания.
4 (хорошо)	**В ходе устного или письменного ответа слушатель:** -ответ не удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но имеются затруднения при решении вопросов в новой ситуации: слушатель допускает 1-2 недочета и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя. За выполнение практической работы: - слушатель выполнил требования к оценке 5 (отлично), но работа выполнена в не рациональной последовательности и/или допущены 2-3 недочета.
3 (удовлетворительно	**В ходе устного или письменного ответа слушатель**: - в ответах в ходе собеседования имеются отдельные пробелы в усвоении учебного материала образовательной программы: слушатель допустил не более одной ошибки и двух недочетов. За выполнение практических работ: - слушатель выполнил практическую задачу не полностью, но объем выполненной части таков, что в основном позволяет получить правильные результаты и выводы, допущено не более 1 ошибки и 2-х недочетов.
2	**В ходе устного или письменного ответа слушатель:**

(неудовлетворительно	- не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программ и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3 (удовлетворительно), не может ответить ни на один из поставленных вопросов. **За выполнение практической работы:** - слушатель не выполнил работу или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: все или большинство сформированных ответов не подтверждают контрольные цифры.

Слушатель освоил дисциплину и получает
«***Зачет***», если правильно ответил от 61% до 100% тестовых заданий;
«***Незачет***», если слушатель ответил менее чем на 61% тестовых заданий.

3.3 Учебно-методические материалы

1. Мухленов И.П. Общая химическая технология: в 2 ч. : учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов / под ред. И. П. Мухленов. - Москва: Альянс. Ч. 1: Теоретические основы химической технологии / И. П. Мухленов [и др.]; ред. И. П. Мухленов. - 2009. - 256 с. – Текст непосредственный.

2. Мухленов И.П. Общая химическая технология: в 2 ч. : учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов / ред. И. П. Мухленов. - Москва: Альянс. Ч. 2: Важнейшие химические производства. - 2009. - 263 с. – Текст непосредственный.

3. Закгейм А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико- технологических процессов : учебное пособие / А. Ю. Закгейм. - Москва: Университетская книга: Логос, 2009. - 302 с. – Текст непосредственный.

4. Игнатенков, Владимир Иванович. Общая химическая технология: теория, примеры, задачи: учебное пособие для вузов / В. И. Игнатенков. - 2-е изд. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 195 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/450986

5. Бесков, В. С. Общая химическая технология : учебник для студентов вузов / В. С. Бесков. - Москва: ИКЦ "Академкнига". – Текст непосредственный.

6. Общая химическая технология: Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Общая химическая технология» для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология и 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии всех форм обучения / сост. А.М. Глазунов; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 16 с. – Текст непосредственный.

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Компьютерный класс	Лекции, практические задания	Персональный компьютер с установленными программными продуктами типа MS Office, операционная среда Windows и выходом в корпоративную сеть ТИУ

4.2 Условия для функционирования электронно-образовательной среды

Электронные информационные ресурсы	Вид занятий	Наименование оборудования
Система поддержки учебного процесса Educon	Лекции, практические задания, промежуточная аттестация	Класс оборудован ПК для выполнения расчетов, предусмотренных лабораторными работами, а также обеспечивающими доступ к сети Internet. Лицензионное программное обеспечение, в т.ч. операционная система Windows-XP, Windows-7, пакет прикладных программ MS Office 2003 или MS Office 2007, пакет прикладных программ Open Office

4.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, электронные каталоги

1. https://educon2.tyuiu.ru – эдукон
2. https://www.tyuiu.ru/university/subdivisions/teachbookdep/bibliotechno-izdatelskij-kompleks/
3. Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ: http://webirbis.tsogu.ru/