



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ВВЕДЕНИЕ В НАПРАВЛЕНИЕ

Направление подготовки (специальность)
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль/специализация) программы
Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Уровень высшего образования - бакалавриат

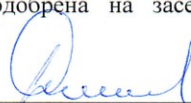
Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	1

Магнитогорск
2025 год

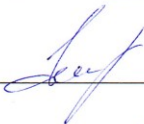
Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

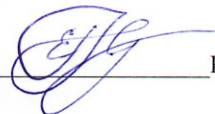
Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Металлургии и химических технологий
29.01.2025 протокол №5

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИММиМ
04.02.2025 г. Протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Программа составлена:
профессор МиХТ, Д.ф.-м.н.  Смирнов А.Н.

Рецензент:
зав. кафедрой ТиЭС, канд. техн. наук  Нешпоренко Е.Г.

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

формирование начальных знаний и основных понятий в области химической технологии для раскрытия ее социальной, экономической и экологической значимости для России.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Введение в направление входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

- Химия. Курс средней школы;
- Физика. Курс средней школы;
- Математика. Курс средней школы.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Общая химическая технология

Физическая химия

Органическая химия

Процессы и аппараты химической технологии

Массообменные процессы химической технологии

Химические реакторы

Теоретические основы химической технологии топлива и углеродных материалов

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Введение в направление» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
ОПК-1.1	Использует законы химии при изучении и анализе технологических процессов и процессов в окружающем мире
ОПК-1.2	Решает технологические задачи с использованием знаний о строении веществ, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, веществ и материалов
ОПК-1.3	Применяет знания о закономерностях химических процессов при решении технологических задач

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 4,4 акад. часов;
- аудиторная – 4 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 63,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение								
1.1 Химическая промышленность, химическая технология. Общие сведения.	1	1			4	Самостоятельное изучение учебной литературы	Собеседование, тестирование	ОПК-1.1
1.2 Химические лаборатории. Химическая посуда и оборудование					4	Самостоятельное изучение учебной литературы	Собеседование, тестирование	ОПК-1.1
Итого по разделу		1			8			
2. Основные естественнонаучные законы, на которых базируется химическая техно-логия. Расчеты								
2.1 Расчеты на основе законов газового состояния, составов смесей, стехиометрические расчеты	1	0,5		1	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к собеседованию, тестированию, Выполнение домашней контрольной работы	Собеседование, тестирование Домашняя контрольная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.2 Физические величины, применяемые в химических расчетах. Правила вычисления					6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к собеседованию, Выполнение	Собеседование, Домашняя контрольная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

						домашней контрольной работы		
Итого по разделу		0,5		1	16			
3. Основные виды природного топлива. Способы его переработки. Характеристики топлива.								
3.1 Твердые горючие ископаемые. Жидкое топливо. Газообразное топливо	1	0,5			12	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к собеседованию, тестированию, Выполнение домашней контрольной работы	Собеседование, тестирование Домашняя контрольная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.2 Расчеты, связанные с расходом сырья и его характеристиками				1	13,7	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к собеседованию, тестированию, Выполнение домашней контрольной работы	Собеседование, Домашняя контрольная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		0,5		1	25,7			
4. Основные химические производства. Общая характеристика								
4.1 . Производство основных продуктов неорганического, органического синтеза строительных и огнеупорных материалов.	1				14	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к собеседованию, тестированию, Выполнение домашней контрольной работы	Собеседование, тестирование Домашняя контрольная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу					14			
Итого за семестр		2		2	63,7		зачёт	
Итого по дисциплине		2		2	63,7		зачет	

5 Образовательные технологии

Проектирование обучения строится на основе следующих принципов:

- Обучение на основе интеграции с наукой и производством.
- Профессионально-творческая направленность обучения.
- Ориентированность обучения на личность.
- Ориентированность обучения на развитие опыта самообразовательной деятельности будущего специалиста.

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Химические реакторы» используются различные образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии: информационная лекция и практические занятия.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии: лекция-визуализация. Практическое занятие в форме презентации – представление результатов с использованием специализированных программных сред.

3. Информационно-развивающие технологии, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими. При самостоятельном изучении литературы применение современных информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

4. Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при разборе конкретных ситуаций, основанных на практических примерах, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

5. Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

6. Интерактивные технологии: коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе. Изложение проблем и их совместное решение.

7. Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Химия нефти и газа : учеб. пособие / В.Д. Рябов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 335 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/940691>

2. Линник, Ю. Н. Технологические основы добычи и переработки топливно

энергетических ресурсов : учебник / Ю. Н. Линник, В. Ю. Линник, В. Б. Воронцов ; под общ. ред. Ю.Н. Линника. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 457 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015474-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1035676> . – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Летовальцев, А. О. Химическая технология: металлургия, коррозия металлов и способы защиты от нее, сырьевое и энергетическое обеспечение химических производств, химическое материаловедение: учебное пособие / А. О. Летовальцев, Е. А. Решетникова ; Южный федеральный университет. — Ростов-на Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 102 с. - ISBN 978-5-9275-3174-5. - Текст : электронный. -URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088139>

2. Афанасьев, В. Я. Уголь России: состояние и перспективы : монография / В.Я. Афанасьев, Ю.Н. Линник, В.Ю. Линник. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 271 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/2760. - ISBN 978-5-16-009436-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1912392>

3. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учеб. пособие / В.В. Остриков [и др.] ; под общ. ред. В. В. Острикова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 244 с. - ISBN 978-5-9729-0321-4. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1048739>

4. Смирнов, А. Н. Производство химических продуктов : учебное пособие. Ч. 1 / А. Н. Смирнов, С. А. Крылова, В. И. Сысоев; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2227>

5. Производство химических продуктов. Ч. 2. Производство серной кислоты : практикум / А. Н. Смирнов [и др.] ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2514>

в) Методические указания:

1. 1 Крылова, С. А. Введение в направление "Химическая технология" : практикум / С. А. Крылова, И. В. Понурко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2460>

2. Крылова, С. А. Общая химическая технология : учебное пособие / С. А. Крылова, Р. Н. Абдрахманов, И. В. Понурко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1389>

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Chemcraft Windows	Д-933-14 от 17.07.2014	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	https://elibrary.ru/project_risc.
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебная аудитория для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска, учебные столы, стулья

Учебная аудитория для проведения практических занятий:

Химическая лаборатория.

Химическая посуда, реактивы, весы лабораторные равноплечие ВЛР-200, Весы электронные лабораторные ВК-300, Низкотемпературная лабораторная электропечь SNOL10/10, электропечь сопротивления камерная лабораторная СНОЛ 10/10, магнитные мешалки, эл. Плитки.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Стеллажи для хранения оборудования

Методическая литература для учебных занятий

Химическая посуда

Инструменты для ремонта и профилактического обслуживания учебного оборудования

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Примеры расчетных заданий:

Газовые законы

Пример 2. Какой объем занимает кислород массой 8 г при 28 °С и давлении 744 мм рт.ст.

Решение. Из уравнения Менделеева-Клапейрона выразим объем кислорода

$$V = \frac{m \cdot R \cdot T}{M \cdot P}.$$

Переведем давление в Па: 744 мм рт.ст. = 99191,9 Па и подставим в формулу

$$V = \frac{8 \cdot 8,314 \cdot (28 + 273)}{32 \cdot 99191,9} = 0,0063 \text{ м}^3 = 6,3 \text{ дм}^3.$$

Ответ: 6,3 дм³.

Пример 2. Полагая, что содержание (в объемных процентах) азота, кислорода и аргона в воздухе соответственно составляет 78, 21 и 1, рассчитайте среднюю молярную массу воздуха.

Решение.

$$M_{\text{возд}} = 0,78 \cdot M_r(N_2) + 0,21 \cdot M_r(O_2) + 0,01 \cdot M_r(Ar) =$$

$$0,78 \cdot 28 + 0,21 \cdot 32 + 0,01 \cdot 40 = 21,84 + 6,72 + 0,40 = 28,96$$

или приблизительно 29 г/моль.

Пример 3. Газовая смесь содержит 12 л NH₃, 5 л N₂ и 3 л H₂, измеренных при н.у. Рассчитать объемные доли газов в этой смеси и ее среднюю молярную массу.

Решение. Общий объем смеси газов равен V=12+5+3=20 л. Объемные доли газов окажутся равными:

$$\varphi(NH_3) = 12:20 = 0,6; \varphi(N_2) = 5:20 = 0,25; \varphi(H_2) = 3:20 = 0,15.$$

Средняя молярная масса рассчитывается на основе объемных долей составляющих эту смесь газов и их молекулярных масс:

$$M = 0,6 \cdot M(NH_3) + 0,25 \cdot M(N_2) + 0,15 \cdot M(H_2) = 0,6 \cdot 17 + 0,25 \cdot 28 + 0,15 \cdot 2 = 17,5.$$

Задание. Определите молекулярную массу нефтяного газа следующего состава:

Компоненты газовой смеси	Концентрация компонента, мольные доли	Молекулярная масса компонента
C1	0,950	16
C2	0,025	30
C3	0,012	44
C4	0,009	58
C5	0,004	72

Пример 4. Апатито-нефелиновая руда содержит, масс. %: P_2O_5 - 21,35 и Al_2O_3 - 7,56. Определить содержание в руде апатита $3Ca_3(PO_4)_2 \cdot CaCl_2 \cdot 2CaF_2$ и нефелина $Na_2O \cdot K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$, если весь P_2O_5 связан в форме апатита, а Al_2O_3 - в форме нефелина.

Решение. Молярные массы веществ, г/моль: $M_{P_2O_5}=142$, $M_{Al_2O_3}=102$, $M_{ап}=1197$, $M_{неф}=498$.

Составим пропорции:

1 моль апатита - 3 моль P_2O_5
или 1197 г - 3 · 142 г
x - 21,35 масс.%; откуда $x=60,0\%$.

1 моль нефелина - 1 моль Al_2O_3
или 498 г - 102 г
x - 7,56 масс.%; откуда $x=36,9\%$.

Ответ: апатита 60,0%, нефелина 36,9%.

Расчет теплоты сгорания

Пример 5. Вычислить низшую теплоту сгорания сульфадимезина $C_{12}H_{14}O_2N_4S$.

Решение: расчет выполним по формуле Д.И. Менделеева.

1) Рассчитаем процентный состав каждого элемента в веществе.

Молярная масса сульфадимезина $C_{12}H_{14}O_2N_4S$ $M=278$ г/моль.

$$[C] = (12 \cdot 12 / 278) \cdot 100 = 51,8 \%$$

$$[H] = (1 \cdot 14 / 278) \cdot 100 = 5,0 \%$$

$$[O] = (16 \cdot 2 / 278) \cdot 100 = 11,5 \%$$

$$[N] = (14 \cdot 4 / 278) \cdot 100 = 20,2 \%$$

$$[S] = (32 / 278) \cdot 100 = 11,5 \%$$

2) Подставим найденные значения в формулу Д.И. Менделеева

$$Q_H = 0,339[C] + 1,025[H] + 0,1085[S] - 0,1085[O] = \\ = 0,339 \cdot 51,8 + 1,025 \cdot 5 + 0,1085 \cdot 11,5 - 0,1085 \cdot 11,5 = 22,7 \text{ МДж / кг.}$$

Ответ: 22,7МДж/кг.

Примерные темы рефератов

42. Комплексное использование сырья в промышленности
43. Воздух и вода как сырье химической промышленности
44. Рациональное использование энергии в химическом производстве
45. Запасы природных энергоносителей (мировые и российские)
46. Безотходная технология как актуальная проблема химической технологии
47. Перспективы развития промышленности природных энергоносителей
48. Современное состояние угольной промышленности
49. Прогнозы развития химической отрасли
50. Происхождение и состав торфа
51. Образование, развитие и трансформация торфяных болот. Типы отложений
52. Различные теории происхождения нефти. Работы Д.И. Менделеева о технологии переработки нефти
53. Теории происхождения нефти

54. Важнейшие нефтепродукты (моторные топлива, смазочные масла и др.)
55. Автомобильные бензины и реактивные топлива
56. Дизельные и котельные топлива
57. Теории происхождения природного газа
58. Состав растений-углеобразователей. Разложение растений в природе
59. Аллотропные модификации углерода
60. Особо чистые графиты для синтеза алмазов.
61. Углеродные материалы (сажа, графитовое волокно. Электроды, электроугольные изделия)
62. Углеродные сорбенты и их свойства
63. Углеродные волокна и композиционные материалы на их основе
64. Продукты основного органического синтеза
65. Синтез Фишера-Тропша и его продукты
66. Применение катализаторов в промышленности
67. Сырье и продукты силикатной промышленности
68. Высокомолекулярные соединения и способы их получения
69. Синтетические моющие средства
70. Минеральные соли в сельском хозяйстве. Минеральные удобрения и их классификация.
71. Производство калийных солей. Основные процессы получения хлористого калия из сильвинта.
72. Методы улучшения свойств удобрений: гранулирование, концентрирование, капсулирование и др.
73. Производство хлора и щелочи.
74. Производство суперфосфата
75. Синтезы на основе окиси углерода. Промышленные источники окиси углерода.
76. Сырье и продукты металлургической промышленности
77. Основные направления развития современного коксохимического производства
78. Роль кокса в металлургии
79. Основные задачи технологии нефтехимического синтеза
80. Экология коксо- и нефтехимического производства
81. Экологические проблемы промышленных объектов г. Магнитогорска
82. Методы исследования состава коксохимических продуктов

Вопросы к зачету

23. Химическая промышленность. Подотрасли химической промышленности. Основные тенденции развития современной химической промышленности.
24. Химическая технология. Определение. Основные задачи. Законы физики и химии, на которых базируется химическая технология.
25. Классификация процессов химической технологии. Примеры.
26. Сырьевая база химической промышленности. Классификация сырьевых ресурсов.
27. Энергетическая база химической промышленности. Классификация энергоресурсов.
28. Топливо. Определение. Виды природного и искусственного топлива. Примеры.
29. Элементарный состав топлив. Его характеристика.
30. Теплотворная способность топлива. Высшая и низшая теплота сгорания.
31. Расчет теплотворной способности топлива (твердого, жидкого, газообразного).
32. Твердое топливо. Основные способы его переработки: Механическая обработка, Экстрагирование, Термическая обработка, Газификация, Гидрогенизация
33. Древесина. Состав и свойства. Способы переработки. Получаемые продукты.
34. Уголь: происхождение, виды углей, состав.
35. Характеристики твердого топлива: влажность, зольность, выход летучих
36. Способы переработки угля: коксование, продукты коксования, их характеристика.
37. Способы переработки угля: газификация: сущность, продукты
38. Способы переработки угля: гидрогенизация: сущность, продукты

- 39. Основные направления переработки нефти. Нефтепродукты и их применение
- 40. Классификация газообразного топлива: природное, отходы других производств, синтетическое. Примеры. Применение.
- 41. Разделение газа на индивидуальные компоненты или группы компонентов
- 42. Основной органический синтез (ООС). Особенности технологии ООС
- 43. Производство цемента
- 44. Огнеупорные материалы. Применение и характеристика. Особенности производства огнеупорных материалов.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов		
ОПК-1.1	Использует законы химии при изучении и анализе технологических процессов и процессов в окружающем мире	– Из уравнения Менделеева-Клапейрона выразить объем газа и определить в каких единицах нужно подставить в формулу величины, чтобы объем газа получился в м³. – Рассчитайте молярную и массовую долю марганца в оксиде марганца (VII). – В цехе размерами 90х20х6 м³ из-за разгерметизации оборудования испарилось 10 кг аммиака. Температура воздуха в цехе 20 °С, давление Р= 750 мм рт.ст. Рассчитать объемную концентрацию аммиака в воздухе и определить взрывоопасной ли получилась его смесь с воздухом, если считать, что пары аммиака равномерно распределились по всему свободному объему помещения? Значение коэффициента, учитывающего, что часть объема помещения занята оборудованием, принять равным 0,8. Концентрационные пределы воспламенения аммиака составляют, об.‰: нижний -15,0, верхний – 28. – Рассчитать теоретический объем воздуха необходимый для полного сгорания 1 кг диэтилового эфира C₂H₅OC₂H₅ при температуре 10 °С и давлении 1,2 ат.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1.2	Решает технологические задачи с использованием знаний о строении веществ, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, веществ и материалов	– Газовая смесь содержит 12 л NH_3, 5л N_2 и 3л H_2, измеренных при н.у. Рассчитать объемные доли газов в этой смеси и ее среднюю молярную массу. – Дать краткую характеристику элементного состава топлива и его влияния на ценность топлива – Что означает выражение «Реагенты взяты в стехиометрическом соотношении»? Приведите примеры. – С какой целью при проведении химических процессов в промышленных условиях один из реагентов берут в избытке по отношению к стехиометрии реакции?
ОПК-1.3	Применяет знания о закономерностях химических процессов при решении технологических задач	– Перечислите основные проблемы химической промышленности и возможные пути их решения. – Железо массой 5,6 кг сожгли в 5,6 м³ хлора (н.у.). Определите массу образовавшегося хлорида железа (III) и оставшихся реагентов, если степень превращения железа составила 98%. (FeCl_3 -15,92 кг, Fe - 0,112 кг, Cl_2 - 3,76 кг). – Как изменяется содержание углерода, кислорода и азота в ряду <i>древесина → торф → бурый уголь → каменный уголь → антрацит</i>. а) углерода увеличивается, кислорода уменьшается, азота почти не изменяется б) углерода уменьшается, кислорода и азота увеличивается в) углерода и кислорода увеличивается, азота почти не изменяется г) углерода и кислорода уменьшается, азота почти не изменяется д) углерода, кислорода и азота увеличивается

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в направление» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в виде теста или в устной форме по вопросам из списка, доведенного до сведения студентов, вопрос может содержать небольшое практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета:

- оценку **«зачтено»** студент получает, если может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач, может дать оценку предложенной ситуации.

- оценку **«незачтено»** студент получает, если не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, дать оценку предложенной ситуации.

