

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 25 » мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технологии основных производств в химической и нефтехимической
промышленности**
(наименование дисциплины)

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

**Технология неорганических, органических соединений
и переработки полимеров**

Квалификация выпускника
Бакалавр

Разработчик _____
(подпись)

23.05.2023 г.
(дата)

Пугачева И.Н.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСППитБ
(наименование кафедры, являющейся ответственной за данное направление подготовки, профиль)

(подпись)

23.05.23
(дата)

Карманова О.В.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в следующих областях профессиональной деятельности и сферах профессиональной деятельности:

26 Химическое, химико-технологическое производство

(в сферах: производства неорганических веществ; производства продуктов основного и тонкого органического синтеза; производства полимерных материалов);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский;

технологический;

организационно-управленческий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 18.03.01 - Химическая технология.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компет енции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе выбора и эксплуатации оборудования, оснастки, методов и приемов организации труда	ИД1 _{ПКв-4} – Анализирует факторы, влияющие на эффективность реализации ключевых технологических операций в соответствии с регламентами, требованиями охраны труда и экологической безопасности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-4} – Анализирует факторы, влияющие на эффективность реализации ключевых технологических операций в соответствии с регламентами, требованиями охраны труда и экологической безопасности	Знает: основные технологические процессы, актуальные проблемы и тенденции в развитии рационального использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов
	Умеет: обосновать конкретные научно-технические решения на основе комплексного анализа энерго- и ресурсосбережения при разработке технологических процессов
	Владеет: различными навыками выбора технических средств и технологий, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к Блоку факультативных дисциплин ООП. Дисциплина является необязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: «Технология и оборудование переработки полимеров».

Дисциплина является предшествующей для освоения дисциплин: «Охрана труда химических предприятий», «Химическая технология неорганических веществ», Производственная практика (преддипломная практика).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего часов акад.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа, в том числе аудиторные занятия:	30,85	30,85
Лекции	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	15	15
Консультации текущие	0,75	0,75
Виды аттестации	0,1	Зачет (0,1)
Самостоятельная работа:	41,15	41,15
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	23,65	23,65
Подготовка к практическим занятиям	7,5	7,5
Подготовка реферата	10	10

5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (<i>указываются темы и дидактические единицы</i>)	Трудоемкость раздела, часы
1	Технология основных производств химической промышленности	Классификация основных производств химической промышленности. Технология производства серной кислоты: свойства сырья, параметры технологического процесса, оборудование, охрана окружающей среды. Технология производства азотной кислоты: свойства сырья, параметры технологического процесса, оборудование, охрана окружающей среды. Технология производства ацетилена: свойства сырья, параметры технологического процесса, оборудование, охрана окружающей среды. Технология производства минеральных удобрений: свойства сырья, параметры технологического процесса, оборудование, охрана окружающей среды.	41,15
2	Технология основных производств нефтехимической промышленности	Технологии переработки нефти: свойства сырья, параметры технологических процессов, оборудование, охрана окружающей среды. Производство масел: свойства сырья, параметры технологического процесса, оборудование, охрана окружающей среды. Производство синтетических каучуков: свойства сырья, параметры технологического процесса, оборудование, охрана окружающей среды. Производство пластических масс:	30

	свойства сырья, параметры технологического процесса, оборудование, охрана окружающей среды.	
Консультации текущие		0,75
Зачет		0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	СРО, час
1	Технология основных производств химической промышленности	7	7	27,15
2	Технология основных производств нефтехимической промышленности	8	8	14

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Технология основных производств химической промышленности	<p>Классификация основных производств: классификация химических производств; основные тенденции развития современной химической промышленности.</p> <p>Технология производства серной кислоты: свойства сырья, параметры технологического процесса; методы и стадии; технологии направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.</p> <p>Технология производства азотной кислоты: свойства сырья, параметры технологического процесса; стадии; технологии направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.</p> <p>Технология производства ацетилена: теоретические основы производства ацетилена; свойства сырья, параметры технологического процесса; методы и стадии; технологии направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.</p> <p>Технология производства минеральных удобрений: классификация минеральных удобрений; свойства сырья, параметры технологического процесса; методы и стадии производства фосфорных удобрений, сложных удобрений, азотных удобрений; технологии направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.</p>	7
2	Технология основных производств нефтехимической промышленности	<p>Технологии переработки нефти: параметры технологических процессов и оборудование (перегонка нефти; каталитический крекинг; термический крекинг; коксование нефтяных остатков; производство нефтяных битумов; каталитический риформинг; каталитическая изомеризация бензиновых фракций; гидрокрекинг нефтяного сырья); производство водорода; переработка сероводорода с получением серы; охрана окружающей среды.</p> <p>Производство масел: параметры технологических процессов и оборудование (переработка первичных газов; переработка вторичных предельных газов; переработка вторичных непредельных газов); селективная очистка масел; депарафинизация масел; гидроочистка масел; производство битумов; получение пластичных смазок; получение моторных топлив из углей; охрана окружающей среды.</p> <p>Производство высокомолекулярных соединений: свойства сырья, параметры технологических процессов и оборудование (технология получения эмульсионных каучуков; технология производства полиэтилена; технология производства поливинилхлорида); охрана окружающей среды.</p>	8

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
1	*Технология основных производств химической промышленности	Определение параметров процесса получения серной кислоты. Определение параметров процесса получения азотной кислоты. Определение параметров процесса получения винилхлорида из ацетилена. Определение параметров процесса получения фосфорной кислоты.	7
2	*Технология основных производств нефтехимической промышленности	Определение свойств сырья и продукции (компонентный состав нефти, плотность и молярная масса нефтепродуктов). Определение свойств сырья и продукции (давление насыщенных паров, критических и приведенных параметров, вязкости и тепловых свойств нефтепродуктов). Определение физико-химических свойств газовых смесей. Определение плотности газов, критических и приведенных параметров газов.	8

*в форме практической подготовки

5.2.3 Лабораторный практикум *Не предусмотрен*

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость, час
1	Технология основных производств химической промышленности	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Реферат	13,65 3,5 10
2	Технология основных производств нефтехимической промышленности	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям	10 4

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Левенец Т. В., Горбунова А.В., Ткачева Т.А. Основы химических производств: учебное пособие. - Оренбург: ОГУ, 2015. – 122 с. (http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=439228)

6.2 Дополнительная литература:

2. Кутепов А. М. Общая химическая технология : учебник для студ. вузов (гриф МО. – М. : АКАДЕМКНИГА, 2007. – 528 с.

3. Зарифянова М.З. , Пучкова Т.Л. , Шарифуллин А.В. Химия и технология вторичных процессов переработки нефти: учебное пособие Казань: Издательство КНИТУ, 2015. - 156 с. (http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428799).

4. Потехин В.М., Потехин В.В. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки. – СПб. : Издательство "Лань", 2014. – 896 с. (<https://e.lanbook.com/reader/book/53687/#1>)

5. Пугачев В.М. Химическая технология [Текст] : учебное пособие. – Кемерово : КемГУ, 2014. - 108 с. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61425)

6. Ветошкин, А.Г. Основы инженерной защиты окружающей среды : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. - 2-е изд. испр. и доп. - Москва-Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 456 с. (<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444182>).

Журналы:

7. Известия ВУЗов. Химия и химическая технология
8. Каучук и резина
9. Инженерная экология
10. Химическая промышленность
11. Химическое и нефтегазовое машиностроение
12. Экология и промышленность России
13. Экология и жизнь
14. Экологические системы и приборы
15. Актуальная биотехнология
16. Биотехнология

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Пугачева И.Н., Филимонова О.Н., Енютина М.В. Технологии основных производств в химической и нефтехимической промышленности [Текст] : методические указания для самостоятельной работы для бакалавров; ВГУИТ, Кафедра инженерной экологии. - Воронеж, 2016. - 20 с.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая

база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Учебная аудитория № 6-13 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	- комплект мебели для учебного процесса на 42 места - проектор BenQ MP-512; - экран ScreenMedia MW213*213 настенный; - ПК PЕТ Pentium3 2048Mb/500G/DVDR	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
--	--	--

Аудитория для самостоятельной работы студентов

Учебная аудитория № 6-29 для самостоятельной работы студентов	- ПК PЕТ Pentium Celeron 3.0 МГц /2048Mb/500G/DVDRW – 6 шт - стол компьютерный – 6 шт - стул – 6 шт	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
---	---	--

Дополнительно самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	--	--

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины в виде приложения.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ

к рабочей программе

по дисциплине «Технологии основных производств в химической и нефтехимической промышленности»

Направление подготовки:
18.03.01 –химическая технология

Организационно-методические данные дисциплины
для заочной формы обучения

1. Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

4 курс зимняя сессия	
Виды учебной работы	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
	7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72
<i>Контактная работа, в т. ч. аудиторные занятия:</i>	4,4
Лекции	2
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-
Практические занятия (ПЗ)	2
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	2
Консультации текущие	0,3
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,1
<i>Самостоятельная работа:</i>	63,7
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	61,7
Подготовка к практическим занятиям	2
Контроль (подготовка к зачету)	3,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Технологии основных производств в химической
и нефтехимической промышленности**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе выбора и эксплуатации оборудования, оснастки, методов и приемов организации труда	ИД1 _{ПКв-4} – Анализирует факторы, влияющие на эффективность реализации ключевых технологических операций в соответствии с регламентами, требованиями охраны труда и экологической безопасности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-4} – Анализирует факторы, влияющие на эффективность реализации ключевых технологических операций в соответствии с регламентами, требованиями охраны труда и экологической безопасности	Знает: основные технологические процессы, актуальные проблемы и тенденции в развитии рационального использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов
	Умеет: обосновать конкретные научно-технические решения на основе комплексного анализа энерго- и ресурсосбережения при разработке технологических процессов
	Владеет: различными навыками выбора технических средств и технологий, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду

2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценки (способ контроля)	
			наименование	№№ заданий		
1	Технология основных производств химической промышленности	ПКв-4	Банк тестовых заданий	1- 10	Бланочное или компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-60% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично. Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»	
			Реферат	16-27		Контроль преподавателем
			Кейс-задание	28-36		Проверка преподавателем
			Собеседование (вопросы к зачету)	37-50		Контроль преподавателем
2	Технология основных производств нефтехимической промышленности	ПКв-4	Банк тестовых заданий	11-15	Бланочное тестирование или компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-60% - неудовлетворительно; 60-74,99% -	

				удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично. Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			Собеседование (вопросы к зачету)	51-60 Контроль преподавателем

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1 ПКв-4 Способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе выбора и эксплуатации оборудования, оснастки, методов и приемов организации труда

№ задания	Тестовое задание
1	Производство серной кислоты осуществляется следующими методами: а) сернистым б) нитрозным в) контактным г) бесконтактным
2	Получение серной кислоты контактным методом осуществляется на: а) твердых контактных массах б) жидких контактных массах в) оксидами азота г) оксидами серы
3	Катализатором для получения серной кислоты нитрозным методом являются: а) оксиды азота б) оксиды серы в) платина г) оксиды железа
4	Химическая схема производства серной кислоты включает следующие химические процессы: а) окисление пирита кислородом воздуха б) взаимодействие диоксида серы с водой в) взаимодействие триоксида серы с водой г) окисление триоксида серы на катализаторе д) окисление диоксида серы на катализаторе
5	Через какие стадии протекает процесс получения серной кислоты: а) параллельные б) последовательно-параллельные в) последовательные г) байпасные
6	Какие катализаторы применяются при производстве азотной кислоты: а) платина б) сплавы платины и родия в) оксиды железа и никеля с добавками оксидов марганца и кобальта г) оксиды железа с добавками оксидов калия
7	По принципу отвода тепла ацетиленовые генераторы бывают: а) генераторы «влажного» типа; б) генераторы «мокрого» типа; в) генераторы «пересушенного» типа; г) генераторы «сухого типа».
8	Для каких целей используется азотная кислота: а) получение минеральных удобрений б) производство резины

	в) получение взрывчатых веществ г) получение синтетических красителей
9	От каких факторов зависит скорость реакции разложения карбида кальция: а) температуры; б) интенсивности перемешивания; в) от размера карбида кальция; г) присутствия примесей.
10	Чем отличается процесс получения серной кислоты контактным методом из элементарной серы от процесса получения серной кислоты из флотационного колчедана: а) отсутствует стадия очистки сернистого ангидрида от пыли б) отсутствует стадия абсорбции триоксида серы водой в) отсутствует стадия окисления диоксида серы в триоксид серы г) присутствует дополнительная стадия очистки сернистого ангидрида от пыли
11	Какие условия процесса переработки нефти необходимы для предотвращения термического разложения: А) вакуум Б) атмосферное давление В) Р=5 МПа Г) температура ниже 150°C
12	Что делают с нефтью на установках ее первичной переработки: А) разделяют на фазы Б) кристаллизуют В) разделяют на фракции
13	Что является достоинством схем двукратного испарения нефти: А) технологическая гибкость Б) невысокие энергозатраты В) мягкие температурные режимы Г) отсутствие специальной подготовки нефти
14	Какая эмульсия чаще всего образуется в нефти при ее добыче: А) гидрофильная Б) гидрофобная В) гидрофобно-гидрофильная Г) гидрофильно-гидрофобная
15	На какие фракции, выкипающие до 350 °С, делится нефть: А) бензиновая Б) керосиновая В) дизельная Г) мазут Д) газойль

3.2 Реферат

ПКв-4 Способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе выбора и эксплуатации оборудования, оснастки, методов и приемов организации труда

Примерная тематика рефератов

№ вопроса	Тема
16	Производство этилбензола: энерго- и ресурсосбережение, экологические аспекты.
17	Производство формалина: энерго- и ресурсосбережение, экологические аспекты.
18	Производство стирола: энерго- и ресурсосбережение, экологические аспекты.
19	Производство азотной кислоты: энерго- и ресурсосбережение, экологические аспекты.
20	Производство серной кислоты: энерго- и ресурсосбережение, экологические аспекты.
21	Производство фосфорной кислоты: энерго- и ресурсосбережение, экологические аспекты.
22	Производство этанола: энерго- и ресурсосбережение, экологические аспекты.
23	Производство уксусной кислоты: энерго- и ресурсосбережение, экологические аспекты.
24	Производство изопропилбензола: энерго- и ресурсосбережение, экологические аспекты.

25	Производство аммиака: энерго- и ресурсосбережение, экологические аспекты.
26	Производство акрилонитрила: энерго- и ресурсосбережение, экологические аспекты.
27	Производство дихлорэтана: энерго- и ресурсосбережение, экологические аспекты.

Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, подготовлена презентация и доклад;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, допущены 1-2 ошибки в тексте, подготовлена презентация и доклад;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана; допущены 3-5 ошибки в тексте, не подготовлена презентация;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению.

3.3. Кейс – задания

ПКв-4 Способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе выбора и эксплуатации оборудования, оснастки, методов и приемов организации труда

Задание: дать развернутые ответы на следующие ситуационные задания

Номер вопроса	Текст задания
28	<p>Ситуация. Вы работаете инженером на химическом производстве.</p> <p>Задание: Для минимизации воздействия производства на окружающую среду начальник смены дал задание рассчитать выход этанола, если на получение 1 т этилового спирта затрачено 0,69 т этилена. Реакция процесса имеет вид</p> $C_2H_4 + H_2O \longrightarrow C_2H_5OH$ <p>Молярные массы веществ равны: $M(C_2H_4) = 28 \text{ кг/кмоль}$, $M(C_2H_5OH) = 46 \text{ кг/кмоль}$ Теоретически из 690 кг этилена можно получить $m_{теор} = 690 \cdot 46 / 28 = 1134 \text{ кг}$ Практический выход этанола равен $\varphi = m_{практ} / m_{теор} \cdot 100 \% = 1000 / 1134 \cdot 100 = 88 \%$</p>
29	<p>Ситуация. Вы работаете инженером на химическом производстве.</p> <p>Задание: Для минимизации воздействия производства на окружающую среду начальник смены дал задание рассчитать степень превращения азота в аммиак. Массовая доля азота в каменном угле составляет 1,7 %. В процессе коксования 1 т угля получено 4,5 кг аммиака. Реакция процесса имеет вид</p> $N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$ <p>Молярные массы веществ равны: $M(N_2) = 28 \text{ кг/кмоль}$, $M(NH_3) = 17 \text{ кг/кмоль}$ В 1 т угля содержится $1000 \cdot 0,017 = 17 \text{ кг}$ азота На получение 4,5 кг аммиака было затрачено азота $m_{N_2} = (4,5 \cdot 17) / (2 \cdot 28) = 4 \text{ кг}$ Степень превращения азота $X_{N_2} = m_{прев} / m_{нач} = 4 / 17 \cdot 100 = 23,5 \%$</p>
30	<p>Ситуация. Вы работаете инженером на химическом производстве.</p> <p>Задание: Для минимизации воздействия производства на окружающую среду начальник смены дал задание рассчитать производительность колонны и интенсивность окисления парафина. В колонну для окисления твердого парафина загружают 40 т парафина, который занимает 75 %</p>

	<p>объема колонны (высота 10 м, диаметр 2,5 м). Процесс окисления длится в среднем 18 ч.</p> <p>Объем окислительной колонны равен: $V = (\pi \cdot D^2 \cdot H) / 4 \quad V = (3,14 \cdot 2,5^2 \cdot 10) / 4 = 49 \text{ м}^3$</p> <p>Полезный объем колонны составит $V_{\text{пол}} = 0,75 \cdot 49 = 36,8 \text{ м}^3$</p> <p>Производительность колонны составляет $\Pi = (40 \cdot 1000) / 18 = 2222,2 \text{ кг/ч}$</p> <p>Интенсивность процесса окисления парафина: $I = \Pi / V_{\text{пол}} = 2222,5 / 36,8 = 60,4 \text{ кг/м}^3 \cdot \text{ч}$</p>
31	<p>Ситуация. Вы работаете инженером на химическом производстве.</p> <p>Задание: Для минимизации воздействия производства на окружающую среду начальник смены дал задание определить селективность процесса пиролиза метана. Пиролизу подвергли 1500 м³ метана, степень превращения метана составила 60 %, масса ацетилена в продуктах пиролиза составляет 400 кг. Уравнение реакции имеет вид:</p> $2 \text{CH}_4 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$ <p>Объем превращенного метана составляет $1500 \cdot 0,6 = 900 \text{ м}^3$</p> <p>Теоретически возможную массу ацетилена в расчете на превращенный метан определяют исходя из стехиометрических коэффициентов уравнения $2 \cdot 22,4 \text{ м}^3 \text{CH}_4 - 26,0 \text{ кг C}_2\text{H}_2$ $900 \text{ м}^3 \text{CH}_4 - m \text{ кг C}_2\text{H}_2$ $m = (900 \cdot 26) / (2 \cdot 22,4) = 522,77 \text{ кг}$</p> <p>Селективность процесса составляет $\beta = 400 / 522,77 = 0,765$ или 76,5 %</p>
32	<p>Ситуация. Вы работаете инженером на химическом производстве.</p> <p>Задание: Для минимизации воздействия производства на окружающую среду начальник смены дал задание определить степень превращения и расход известняка (на 1 т готового продукта) при получении извести, которая содержит, 87% CaO, 8% CaCO₃ и 5% примесей. Уравнение реакции имеет вид</p> $\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ <p>Молярные массы веществ равны: $M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ кг/кмоль}$, $M(\text{CaO}) = 56 \text{ кг/кмоль}$</p> <p>Расчет ведем на 100 кг технической извести, получаемой при обжиге известняка и содержащей 87% CaO.</p> <p>Тогда известь содержит 87 кг CaO и 8 кг CaCO₃. Для образования 87 кг CaO требуется масса Ca-CO₃ равная $(87 \cdot 100) / 56 = 155,4 \text{ кг}$.</p> <p>Следовательно, на обжиг поступило CaCO₃ массой $155,4 + 8,0 = 163,4 \text{ кг}$.</p> <p>Степень превращения (конверсия) известняка составит $X(\text{CaCO}_3) = 155,4 / 163,4 = 0,95$</p> <p>Расходный коэффициент известняка равен: $K_p = (163,4 + 5) / 100 = 1,684 \text{ кг/кг}$.</p> <p>Тогда для получения 1 т извести указанного состава необходимо 1,684 т известняка.</p>
33	<p>Ситуация. Вы работаете инженером на химической предприятии.</p> <p>Задание: Для разработки предложений по совершенствованию технологического процесса начальник отдела дал задание рассчитать выход аммиака. На производство 1 т NH₃ расходуется 2800 м³, (н.у.) азотоводородной смеси, содержащей 0.2 об.% CH₄. Молярное соотношение N₂:H₂ в азотоводородной смеси составляет 1:3. Уравнение реакции имеет вид:</p> $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \longrightarrow 2\text{NH}_3$ <p>Молярная масса $M(\text{NH}_3) = 17$ (г/моль или кг/кмоль).</p> <p>Количество аммиака составляет $\eta = 1000 / 17 = 58,8$ кмоль.</p> <p>Поскольку из 1 кмоль азота образуется 2 кмоль аммиака, теоретический объем азота равен $V(\text{N}_2) = (58,8 \cdot 22,4) / 2 = 658,8 \text{ м}^3$</p> <p>Исходя из того, что в азотоводородной смеси содержится 25 объемных % азота, ее расход составит $V_1 = 658,8 \cdot 4 = 2653,2 \text{ м}^3$</p> <p>С учетом содержания метана, равного 0.2 об. %. объем азотоводородной смеси составит $V_1 = 2653,2 / (1 - 0,002) = 2658,5 \text{ м}^3$</p> <p>Тогда выход NH₃ составит $\varphi = (V_1 / V_2) \cdot 100 = (2658,5 / 2800) \cdot 100 = 94,3\%$.</p>

34	<p>Ситуация. Вы работаете инженером на химической предприятии.</p> <p>Задание: Для разработки предложений по совершенствованию технологического процесса начальник отдела дал задание рассчитать селективность процесса производства CCl_4 по Cl_2. Продукты реакций имеют следующий состав, об. % CCl_4 – 94, CHCl_3 – 6. Уравнение реакции имеет вид:</p> $4\text{Cl}_2 + \text{CH}_4 \longrightarrow \text{CCl}_4 + 4\text{HCl};$ $3\text{Cl}_2 + \text{CH}_4 \longrightarrow \text{CHCl}_3 + 3\text{HCl}$ <p>Расчет ведем на 1 м³ конечной смеси. Исходя из ее состава, объемы продуктов равны: $V(\text{CCl}_4)=0,94 \text{ м}^3$, $V(\text{CHCl}_3)=0,06 \text{ м}^3$ Исходя из уравнения реакции, на образование 0,94 м³ CCl_4 израсходовано $0,94 \cdot 4 = 3,76 \text{ м}^3 \text{ Cl}_2$, а на образование 0,06 м³ CHCl_3 – $0,06 \cdot 3 = 0,18 \text{ м}^3 \text{ Cl}_2$. Тогда селективность по хлору составит $\beta = 3,76/(3,76+0,18)=0,954$ или 95,4%.</p>
35	<p>Ситуация. Вы работаете инженером на химической предприятии.</p> <p>Задание: Для разработки предложений по совершенствованию технологического процесса начальник отдела дал задание рассчитать сколько можно получить 35%-ной соляной кислоты из 1 т хлорида натрия. Влажность хлорида натрия 1,2%, степень превращения NaCl составляет 93,5%, а потери NaCl – 0,8%. Уравнение реакции имеет вид</p> $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}.$ <p>Молярная масса $M(\text{NaCl}) = 58$; $M(\text{HCl}) = 36,5$(г/моль или кг/кмоль). Исходя из уравнения реакции, теоретически из 1000 кг NaCl можно получить $m(\text{HCl})_{\text{теор.}} = (1000 \cdot 36,5) / 58,5 = 620 \text{ кг}$ С учетом влажности, степени превращения и потерь практическая масса HCl составит $m(\text{HCl})_{\text{пр.}} = 620 \cdot (1 - 0,012) \cdot 0,935 - (1 - 0,008) = 570 \text{ кг}$. Масса 35%-ного раствора соляной кислоты равна: $570 / 0,35 = 1620 \text{ кг}$</p>
36	<p>Ситуация. Вы работаете инженером на химической предприятии.</p> <p>Задание: Для разработки предложений по совершенствованию технологического процесса начальник отдела дал задание рассчитать молярные доли компонентов смеси, если массовые доли их в смеси равны: бутан – 50 %; бутены – 30 %; бутадиен – 15 %; водород - 5 %. Общая масса смеси равны 15000 кг.</p> <p>Молярная масса $M(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 58$; $M(\text{C}_4\text{H}_8) = 56$; $M(\text{C}_4\text{H}_6) = 54$; $M(\text{H}_2) = 2$ (г/моль или кг/кмоль). Масса C_4H_{10} равна $15000 \cdot 50 / 100 = 7500 \text{ кг}$; $\text{C}_4\text{H}_8 = 15000 \cdot 30 / 100 = 4500 \text{ кг}$; $\text{C}_4\text{H}_6 = 15000 \cdot 15 / 100 = 2250 \text{ кг}$; $\text{H}_2 = 750 \text{ кг}$. Определяем долю каждого компонента смеси: Находимое количество: $\text{C}_4\text{H}_{10} = 7500 / 58 = 129,05 \text{ кмоль}$; $\text{C}_4\text{H}_8 = 80,21 \text{ кмоль}$; $\text{C}_4\text{H}_6 = 41,60$; $\text{H}_2 = 372,21 \text{ кмоль}$. Всего 623,07 кмоль. Молярные доли компонентов (мол. %): $\text{C}_4\text{H}_{10} = 129,05 / 623,07 = 0,207$ (20,7 %); $\text{C}_4\text{H}_8 = 80,21 / 623,07 = 0,129$ (12,9 %); $\text{C}_4\text{H}_6 = 41,60 / 623,07 = 0,067$ (6,7 %); $\text{H}_2 = 372,21 / 623,07 = 0,597$ (59,7 %)</p>

3.4 Собеседование (вопросы к зачету)

ПКв-4 Способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе выбора и эксплуатации оборудования, оснастки, методов и приемов организации труда

№ вопроса	Текст вопроса
37	Понятие «серной кислоты» в технологии. Физико-химические свойства серной кислоты и области ее применения.
38	Методы и стадии технологического производства серной кислоты.
39	Характеристика отдельных стадий производства серной кислоты.
40	Технологическая схема производства серной кислоты.
41	Теоретические основы производства азотной кислоты.
42	Характеристика отдельных стадий производства азотной кислоты.
43	Технологическая схема производства разбавленной азотной кислоты.
44	Технология концентрирования азотной кислоты.

45	Теоретические основы производства ацетилена.
46	Химические методы переработки нефти и нефтепродуктов.
47	Термические методы переработки нефти и их физико-химические закономерности.
48	Технологии получения сложных удобрений. Их классификация
49	Технология производства аммонийной селитры
50	Технология производства карбамида (мочевины)
51	Термодеструктивные процессы переработки нефти.
52	Термокаталитические процессы переработки нефти.
53	Каталитический крекинг.
54	Коксование. Перспективы развития процесса.
55	Процесс гидрокрекинга, назначение, катализаторы.
56	Гидрогенизационные процессы переработки нефти. Классификация и назначение.
57	Химические методы переработки нефти и нефтепродуктов.
58	Термические методы переработки нефти и их физико-химические закономерности.
59	Каталитические процессы переработки нефти и их физико-химические закономерности.
60	Процессы газификации твердых горючих ископаемых.

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценки	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<p>ПКв-4 Способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе выбора и эксплуатации оборудования, оснастки, методов и приемов организации труда</p>					
<p>Знать: основные технологические процессы, актуальные проблемы и тенденции в развитии рационального использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов</p>	Тестирование	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Ответы на вопросы	оценка «зачтено», выставляется студенту, если он ответил правильно более, чем на 50 % вопросов	Зачтено	Освоена (базовый)
			оценка «не зачтено», выставляется студенту, если он ответил правильно менее, чем на 50 % вопросов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<p>Уметь: обосновать конкретные научно-технические решения на основе комплексного анализа энерго- и ресурсосбережения при разработке технологических процессов</p>	Коллоквиум (тестирование)	Результаты тестирования	50% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<p>Владеть: различными навыками выбора технических средств и технологий, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на</p>	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	зачтено	Освоена (базовый)

окружающую среду			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
------------------	--	--	---	------------	-------------------------------