

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОСНОВНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки

38.03.02 – Менеджмент

Направленность – Логистика и управление бизнесом в сфере товарного обращения

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Воронеж

### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование заявленных в рабочем учебном плане компетенций для установленного ОПОП организационно-управленческого вида профессиональной деятельности.

Основной задачей освоения дисциплины является:

- участие в разработке и реализации комплекса мероприятий операционного характера в соответствии со стратегией организации.

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

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-8	владением навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений	основы технологии и организации основных химических и нефтехимических производств	отбирать и анализировать исходные данные по основным технологическим процессам химических и нефтехимических производств	навыками принятия решений в управлении производственной деятельностью с учетом особенностей технологий основных химических и нефтехимических производств

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части.

Изучению дисциплины предшествует получение базовых знаний, умений и навыков посредством изучения следующих дисциплин: Продукты питания из растительного сырья.

Дисциплина является предшествующей для освоения дисциплин: Производственный менеджмент, Продукты питания животного происхождения, Бизнес-планирование, Управление изменениями, а также для Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Производственная практика, преддипломная практика.

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Семестр	
		3	4
		акад. час.	акад. час.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	180	72	108
<b>Контактная работа</b> в т.ч. аудиторные занятия:	<b>85,85</b>	<b>30,85</b>	<b>55</b>
Лекции	33	15	18
Практические занятия (ПЗ)/Семинары (С)	51	15	36
Консультации текущие	1,65	0,75	0,9

<b>Вид аттестации (зачет)</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>94,15</b>	<b>41,15</b>	<b>53</b>
Расчетно-практическая работа	30	10	20
Проработка материала лекций и учебников для подготовки к практическим занятиям, зачетам (тестирование)	64,15	31,15	33

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### 5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Основные химические производства неорганических соединений	Технологии азота: производство азота, аммиака, азотной кислоты. Получение водорода. Производство серной кислоты. Производство минеральных удобрений. Производство строительных материалов	71,15
2	Основные химические производства нефтехимии и основного органического синтеза	Нефть и ее переработка. Конверсия метана. Многоотнажные производства органических спиртов, альдегидов и кислот: метанол, формальдегид, уксусная кислота. Производство пластмасс и эластомеров	107
Консультации текущие			1,65
Зачет			0,2

### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ПЗ (или С), ак. ч	СРО, ак. ч
1	Основные химические производства неорганических соединений	15	15	41,15
2	Основные химические производства нефтехимии и основного органического синтеза	18	36	53
Консультации текущие				1,65
Зачет				0,2

#### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Основные химические производства неорганических соединений	Технологии азота: производство азота, аммиака, азотной кислоты. Получение водорода. Производство серной кислоты. Производство минеральных удобрений. Производство строительных материалов	15
2	Основные химические производства нефтехимии и основного органического синтеза	Нефть и ее переработка. Конверсия метана. Многоотнажные производства органических спиртов, альдегидов и кислот: метанол, формальдегид, уксусная кислота. Производство пластмасс и эластомеров	18

#### 5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
1	Основные химические производства неорганических соединений	Технологии азота: аммиак	2
		Технологии азота: азотная кислота	2
		Производство серной кислоты	4
		Производство минеральных удобрений	3
		Водород	2
		Производство строительных материалов	2
2	Основные химические производства нефте-	Нефть и ее переработка	4
		Разделение попутных газов	4

химии и основного органического синтеза	Конверсия метана	4
	Производство метанола	4
	Производство формальдегида и уксусной кислоты	4
	Производство каучука	4
	Производство полиэтилена	4
	Производство полипропилена	4
	Термоэластопласты и феноформальдегидные смолы	4

### 5.2.3 Лабораторный практикум – не предусмотрен

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Основные химические производства неорганических соединений	Проработка материала лекций и учебников для подготовки к практическим занятиям, зачетам (тестирование)	31,15
		Расчетно-практическая работа	10
2	Основные химические производства нефтехимии и основного органического синтеза	Проработка материала лекций и учебников для подготовки к практическим занятиям, зачетам (тестирование)	33
		Расчетно-практическая работа	20

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

Леонтьева, А.И. Общая химическая технология : учебное пособие / А.И. Леонтьева, К.В. Брянкин ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – Ч. 1. – 108 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277815>

Брянкин, К.В. Общая химическая технология : учебное пособие : в 2 частях / К.В. Брянкин, А.И. Леонтьева, В.С. Орехов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – Ч. 2. – 172 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277912>

Шевченко, Т. М. Химическая технология неорганических веществ. Основные производства : учебное пособие / Т. М. Шевченко, А. В. Тихомирова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 195 с. — ISBN 978-5-89070-858-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6649>

Химическая технология неорганических веществ. Книга 1 : учебное пособие / Т. Г. Ахметов, Р. Т. Ахметова, Л. Г. Гайсин, Л. Т. Ахметова ; под редакцией Т. Г. Ахметова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 688 с. — ISBN 978-5-8114-2332-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/89936>

Харлампики, Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов : учебник / Х. Э. Харлампики. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1478-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/37357>

**Общая химическая технология.** Основные концепции проектирования ХТС : учебник / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампики, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; под редакцией Х. Э. Харлампики. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1479-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45973>

Кутепов, А. М. **Общая химическая технология** [Текст] : учебник для студ. вузов (гриф МО) / А. М. Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгартен. - М. : АКАДЕМКНИГА, 2007. - 528 с. - (Учебники для вузов). - 75 экз. - Библиогр.: с. 524.

## 6.2 Дополнительная литература

**Общая химическая технология** и основы промышленной экологии [Текст] : учебник для студ. вузов, обуч. по хим.-технол. спец. (гриф МО) / В. И. Ксензенко [и др.]; под ред. В. И. Ксензенко. - М. : КолосС, 2003. - 328 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

Козадерова, О. А. Расчеты материальных и тепловых балансов в технологии минеральных удобрений [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. А. Козадерова, С. И. Нифталиев; ВГУИТ, Кафедра общей и неорганической химии. - Воронеж, 2018. - 55 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4446>

Филимонова, О. Н. Технологические расчеты производственных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Н. Филимонова, М. В. Енютина, А. С. Губин; ВГУИТ, Кафедра технологии органического синтеза и высокомолекулярных соединений. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 135 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2801>

Технология подготовки сырья для неорганического производства. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. И. Нифталиев [и др.]; ВГУИТ, Кафедра неорганической химии и химической технологии. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 67 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1181>

Нифталиев, С. И. Технология керамики. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. И. Нифталиев, И. В. Кузнецова; ВГУИТ, Кафедра неорганической химии и химической технологии. - Воронеж, 2014. - 52 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/878>

Козадерова, О. А. Технология минеральных удобрений [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. А. Козадерова, С. И. Нифталиев; ВГУИТ, Кафедра неорганической химии и химической технологии. - Воронеж, 2014. - 183 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/890>

## 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

**Общая химическая технология** и химические реакторы [Электронный ресурс] : программа курса и контрольные задания методические указания к контрольной работе для студентов заочного отделения / Р. Н. Плотникова [и др.]; ВГУИТ, Кафедра технологии органического синтеза и высокомолекулярных соединений. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 22 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2527>

Филимонова, О. Н. **Общая химическая технология** и химические реакторы [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе / О. Н. Филимонова, А. С. Губин; ВГУИТ, Кафедра технологии органического синтеза и высокомолекулярных соединений. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 21 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2251>

Катализаторы и сорбенты [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы студентов / С. И. Нифталиев [и др.]; ВГУИТ, Кафедра неорганической химии и химической технологии. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 35 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2477>

Губин, А. С. Каталитические реакции синтеза ВМС [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе для студентов / А. С. Губин, М. А. Провоторова; ВГУИТ, Кафедра технологии органического синтеза и высокомолекулярных соединений. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 14 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2243>

Губин, А. С. Технология и оборудование ВМС (Рабочая профессия) [Электронный ресурс] : методические указания к контрольным работам для студентов / А. С. Губин; ВГУИТ, Кафедра технологии органического синтеза и высокомолекулярных соединений . - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 7 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2831>

Филимонова, О. Н. **Химическая** технология [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе для студентов / О. Н. Филимонова, А. С. Губин, А. А. Кушнир; ВГУИТ, Кафедра технологии органического синтеза и высокомолекулярных соединений. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 19 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2794>

Власова, Л. А. **Общая химическая технология** полимеров [Текст] : методические указания по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения / Л. А. Власова, Н. Ю. Санникова; ВГУИТ, Кафедра технологии органического синтеза и высокомолекулярных соединений. - Воронеж, 2014. - 12 с. - 29 экз. + Электрон. ресурс.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/497>

#### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (<https://minobrnauki.gov.ru/>)

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (<http://obrnadzor.gov.ru/>)

3. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>)

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)

5. Электронная библиотека ресурсного центра ВГУИТ АИБС «МегаПро» полная версия 8 модулей, модуль «Квалификационные работы» (<http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web>)

5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>)

6. ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>), неограниченный доступ. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (срок действия с 03.03.2023 по 01.03.2024).

7. «Образовательная платформа ЮРАЙТ» (<https://www.biblio-online.ru/>), ООО Электронное издательство ЮРАЙТ.

8. БД «ПОЛПРЕД Справочники» (<http://www.polpred.com>), неограниченный доступ, ООО «ПОЛПРЕД Справочники»

9. ЭБ «Grebennikon» (<https://grebennikon.ru/>), ООО «ИД «Гребенников»

10. Сетевая локальная БД Справочная Правовая Система КонсультантПлюс

11. Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/>), ООО Научная электронная библиотека.

12. Сводный каталог библиотек г. Воронеж

#### **6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Кушнир, А. А. **Общая химическая** технология [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям ВГУИТ, Кафедра технологии органического синтеза и высокомолекулярных соединений. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 37 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2795>

Кушнир, А. А. **Общая химическая** технология [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам / А. А. Кушнир, А. С. Губин; ВГУИТ, Кафедра техноло-

гии органического синтеза и высокомолекулярных соединений. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 28 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2792>

Кушнир, А. А. **Химическая** технология [Электронный ресурс] : методические указания к практическим / А. А. Кушнир, А. С. Губин, С. С. Никулин; ВГУИТ, Кафедра технологии органического синтеза и высокомолекулярных соединений. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 36 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2791>

#### **6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ОС Windows, информационная среда для дистанционного обучения «Moodle».

#### **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория, оснащенная презентационной и мультимедийной техникой (маркерная доска, проектор, экран, компьютер/ноутбук), компьютерный класс с доступом в Интернет; рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, системой дистанционного управления и демонстрации; рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет для работы в электронной образовательной среде, и имеющие связь с сервером класса.

#### **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 (модуля) в виде приложения.**

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

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 38.03.02 Менеджмент.

**ПРИЛОЖЕНИЕ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОСНОВНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Трудоемкость по семестрам, ак. ч	
		3	4
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	180	72	108
<b>Контактная работа</b> в т.ч. аудиторные занятия:	<b>23</b>	<b>11,5</b>	<b>11,5</b>
Лекции	8	4	4
Практические занятия (ПЗ)/Семинары (С)	12	6	6
Консультации текущие	1,2	0,6	0,6
Проверка контрольной работы	1,6	0,8	0,8
<b>Вид аттестации (зачет)</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>149,2</b>	<b>56,6</b>	<b>92,6</b>
Тест. (Подготовка к выполнению тестовых заданий)	38	14	24
Самостоятельное изучение материалов по учебникам	69,2	26,6	42,6
Контрольная работа	42	16	26
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	<b>7,8</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ОСНОВНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

## 1 Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-8	владением навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений	основы технологии и организации основных химических и нефтехимических производств	отбирать и анализировать исходные данные по основным технологическим процессам химических и нефтехимических производств	навыками принятия решений в управлении производственной деятельностью с учетом особенностей технологий основных химических и нефтехимических производств

## 2 Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (паспорт компетенции)

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Основные химические производства неорганических соединений	ПК-8	Банк тестовых заданий	1-25	Компьютерное тестирование Проверка преподавателем
			РПР	201	
2	Основные химические производства нефтехимии и основного органического синтеза	ПК-8	Банк тестовых заданий	26-82	Компьютерное тестирование Проверка преподавателем
			РПР	202-203	

## 3 Типовые контрольные задания

### 3.1 Примеры тестовых заданий

- 4 **Компетенция ПК-8** «владением навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений»

№ задания	Тестовое задание
	<b>Основные химические производства неорганических соединений</b>
	<i>Серная кислота</i>
1	Последовательность процессов производства серной кислоты 1 обжиг колчедана 2 сухая очистка обжигового газа 3 мокрая очистка обжигового газа 5 осушка 6 контактное окисление 7 абсорбция
2	Укажите наименование продукта, получаемого по представленной схеме (серная кислота)
3	Сырье для производства серной кислоты

	+Серный колчедан +Сера +Сернистые газы металлургических производств Сероуглерод Сернистый натрий сульфиды	
4	Установите соответствие между наименованием оборудования и технологическим процессом	
	Печь КС Печь пылевидного обжига Контактный аппарат Абсорбер	Обжиг колчедана Окисление серы Окисление диоксида серы Гидратация триоксида серы
5	Основной катализатор для промышленного производства серной кислоты + пятиокись ванадия - платина - оксид железа - оксид алюминия - оксид молибдена	
6	Концентрация серной кислоты, %, используемой для абсорбции триоксида серы + 98,3 -100,0 -50,2 -78,6	
7	Основные примеси во флотационном колчедане: соединения + мышьяка + теллура + селена + фтора - хлора - азота	
8	Основные примеси обжигового газа при производстве серной кислоты + оксид мышьяка + оксид селена + оксид теллура + фторид кремния + фтористый водород - оксид азота - хлористый водород	
	<i>Азотная кислота</i>	
9	Сырье для производства азотной кислоты + аммиачно-воздушная смесь - аммиак и водород - кислород и аммиак - кислород и водород	
10	Укажите наименование продукта, получаемого по представленной схеме (азотная кислота)	
11	Реакции $CH_4 + O_2 = CO_2 + 2H_2O$ $CH_4 + 4NO = N_2 + CO_2 + 2H_2O$ $CH_4 + 2NO_2 = N_2 + CO_2 + 2H_2O$ описывают процесс - конверсии оксида азота - конверсии метана - очистки оксидов азота + очистки воздушных выбросов	
12	Правильная последовательность процессов в производстве азотной кислоты 1 испарение аммиака 2 приготовление аммиачно-воздушной смеси 3 получение оксида азота 4 получение диоксида азота 5 абсорбция 6 концентрирование	
13	Степень абсорбции с повышением температуры + уменьшается - увеличивается	

	- не изменяется	
14	Катализатор в производстве азотной кислоты - ванадий - платина - контактная масса на основе оксидов железа + сплав платина+родий+палладий	
15	Методы концентрирования азотной кислоты - упаривание - дистилляция + обезвоживание серной кислотой - обезвоживание фосфорной кислотой + обезвоживание нитратом магния	
16	Правильная последовательность аппаратов в технологической схеме концентрирования азотной кислоты Напорные баки 1 Испаритель 2 Холодильник-конденсатор 3 Поглотительная башня 4 Сборник 5	
17	Концентрация серной кислоты, мас. д., %, применяемой для концентрирования азотной кислоты + 98 - 100 - 56 - 76	
18	Соответствие технологических потоков, поступающих в концентрационную колонну	
	Острый пар Паро-жидкостная смесь азотной кислоты Холодная азотная кислота Серная кислота	В нижнюю часть колонны На 10-ю тарелку На 12-13 тарелку На 15-16 тарелку
19	Пары азотной кислоты и оксиды азота поступают + на абсорбцию - в атмосферу - в отстойник - на концентрирование	
	<i>Минеральные удобрения</i>	
20	Главные питательные элементы минеральных удобрений + азот + фосфор + калий - кальций - сера - магний	
21	Минеральное удобрение, содержащее азот, фосфор и калий, называется + полным - полупродуктом - простым - сложным	
22	Сырье для производства простого суперфосфата + фторапатит - боксит - монокальцийфосфат - сульфат кальция	
23	Название продукта, получаемого по схеме + простой суперфосфат - двойной суперфосфат - нитроаммофоска - карбамид - нитрофоска	
24	Название продукта, получаемого по схеме - простой суперфосфат - двойной суперфосфат	

	+ нитроаммофоска - карбамид - нитрофоска	
25	Название продукта, получаемого по схеме - простой суперфосфат - двойной суперфосфат - нитроаммофоска - карбамид + нитрофоска	
	<b>Основные химические производства нефтехимии и основного органического синтеза</b>	
	<i>Полистирол</i>	
26	Методы производства полистирола + эмульсионная полимеризация + блочная полимеризация + суспензионная полимеризация - поликонденсация - сополимеризация	
27	Инициатор получения полистирола с высокими диэлектрическими показателями + температура - перекись бензоила - ингибитор - динол	
28	Правильная последовательность аппаратов технологической схемы производства полистирола Реакторы предварительной полимеризации 1 Полимеризационная колонна 2 Шнек-пресс 3 Охлаждающая ванна 4	
29	Воду из стирола удаляют + вымораживанием - испарением - конденсацией - нейтрализацией	
30	Полимеризацию стирола ведут в среде + азота - кислорода - водорода - воздуха	
	<i>Полиэтилен</i>	
31	Наименование оборудования и протекающих в нем операций при производстве полиэтилена	
	Компрессор Смазкоотделитель Первая зона реактора Вторая зона реактора Третья зона реактора Сепаратор Приемник	Сжатие Очистка Подогрев Полимеризация Охлаждение Разделение Сбор полиэтилена
32	Соотношение между маркой полиэтилена и давлением процесса полимеризации, МПа	
	Полиэтилен низкого давления Полиэтилен среднего давления Полиэтилен высокого давления	0,5-0,8 3,5-4,0 130-250
33	Соотношение между маркой полиэтилена и температурой процесса полимеризации полиэтилена, °С	
	Полиэтилен низкого давления Полиэтилен среднего давления Полиэтилен высокого давления	70-80 130-170 200-270
34	Соотношение между маркой полиэтилена и катализатором процесса полимеризации	
	Полиэтилен низкого давления Полиэтилен среднего давления Полиэтилен высокого давления	Четыреххлористый титан и триэтилалюминий Оксиды металлов переменной валентности кислород
35	Методы переработки полиэтилена + литте под давлением	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ экструзия</li> <li>+ прессование</li> <li>- механическая обработка</li> </ul>
36	<p>Процесс очистки этилена от примесей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ охлаждение</li> <li>- нагревание</li> <li>- обработка окислителями</li> <li>- абсорбция кислотой</li> </ul>
37	<p>Условия очистки этилена от олефинов и ацетилена</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ гидрирование</li> <li>+ кобальт-молибденовый катализатор</li> <li>+ давление 1,5 Мпа</li> <li>+ температура 250 ° С</li> <li>- окисление</li> <li>- давление 3,4 Мпа</li> <li>- железо-хромовый катализатор</li> </ul>
	<i>Формальдегид</i>
38	<p>Наименование аппарата для абсорбции формальдегида</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ поглотительная башня</li> <li>- абсорбер</li> <li>- экстрактор</li> <li>- смеситель</li> </ul>
39	<p>Название 33-40 % -ного водного раствора формальдегида</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ формалин</li> <li>- ацетилен</li> <li>- фосген</li> <li>- растворитель РС</li> </ul>
40	<p>Катализатор в производстве формальдегида</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ медь</li> <li>+ серебро</li> <li>- платина</li> <li>- родий</li> <li>- палладий</li> </ul>
41	<p>Последовательность процессов в производстве формальдегида</p> <p>Дозирование метанола 1</p> <p>Насыщение воздуха парами метанола 2</p> <p>Подогрев паро-воздушной смеси 3</p> <p>Каталитическое окисление 4</p> <p>Охлаждение контактных газов 5</p> <p>Абсорбция формальдегида 6</p>
42	<p>Наименование соединения для абсорбции формальдегида</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ вода</li> <li>- спирт</li> <li>- растворитель</li> <li>- бензол</li> </ul>
	<i>Метанол</i>
43	<p>Сырье для производства метанола под давлением 32 МПа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ синтез-газ</li> <li>- оксид азота</li> <li>- водород</li> <li>- кислород</li> <li>- вода</li> </ul>
44	<p>Последовательность процессов в производстве метанола под давлением 32 Мпа</p> <p>Компримирование синтез-газа 1</p> <p>Очистка синтез-газа 2</p> <p>Смешение с циркуляционным газом 3</p> <p>Подогрев синтез-газа 4</p> <p>Химическая реакция 5</p> <p>Охлаждение 6</p> <p>Сепарация 7</p> <p>Ректификация 8</p>
45	<p>Название катализатора синтеза метанола под давлением 32 Мпа</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ цинк-хромовый</li> <li>- медный</li> <li>- железо-марганцевый</li> <li>- алюмосиликатный</li> </ul>	
46	Наименование целевого продукта синтеза оксида углерода и водорода под давлением 32 Мпа на цинк-хромовом катализаторе <ul style="list-style-type: none"> <li>+ метанол</li> <li>- синтез-газ</li> <li>- формальдегид</li> <li>- уксусная кислота</li> </ul>	
47	Наименование процессов, указанных на принципиальной схеме	
	Конверсия природного газа Синтез метанола-сырца Конденсация и сепарация метанола-сырца	1 2 3
48	Параметры синтеза метанола под давлением 32 Мпа <ul style="list-style-type: none"> <li>- S = 10000-15000 1/ч</li> <li>+ S = 20000-40000 1/ч</li> <li>- T = 220-230 градусов</li> <li>+ T = 350-400 градусов</li> <li>+ CO:H<sub>2</sub> = 2,25:1</li> <li>-CO:H<sub>2</sub> = 4:1</li> </ul>	
49	Правильное соотношение исходных компонентов метан:вода:диоксид углерода при получении синтез-газа для производства метанола <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 1:3,3:0,24</li> <li>- 1:2:1</li> <li>- 1:2,7:0,5</li> <li>-1:4:0,8</li> </ul>	
50	При повышении давления синтеза метанола температуру процесса <ul style="list-style-type: none"> <li>+ повышают</li> <li>- не изменяют</li> <li>- снижают</li> </ul>	
51	Катализатор синтеза метанола под давлением 5 Мпа <ul style="list-style-type: none"> <li>- цинк-хромовый</li> <li>+ медьсодержащий</li> <li>- железо-марганцевый</li> <li>- алюмосиликатный</li> </ul>	
	<i>Фенолоформальдегидные смолы</i>	
52	Промышленное наименование смол на основе фенола и формальдегида <ul style="list-style-type: none"> <li>+ фенопласты</li> <li>- термопласты</li> <li>- реактопласты</li> </ul>	
53	Катализаторы для получения новолачных смол <ul style="list-style-type: none"> <li>+ соляная кислота</li> <li>+ щавелевая кислота</li> <li>+ серная кислота</li> <li>- гидроксид аммония</li> <li>- гидроксид натрия</li> <li>- гидроксид бария</li> </ul>	
54	Катализаторы для получения резольных смол <ul style="list-style-type: none"> <li>- соляная кислота</li> <li>- щавелевая кислота</li> <li>- серная кислота</li> <li>+ гидроксид аммония</li> <li>+ гидроксид натрия</li> <li>+ гидроксид бария</li> </ul>	
55	Соответствие соединений маркам полимерных материалов	
	Резольные смолы	Реактопласты
	Новолачные смолы	Термопласты
	Сополимеры бутадиена и стирола	Каучуки
56	Последовательность процессов производства фенопластов Подготовка ингредиентов 1 Поликонденсация 2	

	Разогрев и выдавливание смолы 3 Охлаждение смолы 4 Получение порошка 5	
57	Оптимальная температура в реакторе при производстве фенопластов не более ___ градусов + 80 - 50 -105 - 67	
	<i>Бутилкаучук</i>	
58	Метод полимеризации при производстве бутилкаучука + растворная - блочная - эмульсионная - суспензионная	
59	Растворитель в производстве бутилкаучука + хлористый метил - этилен - хлористый водород - хлороформ - трихлорэтилен	
60	Хладагент в производстве бутилкаучука + этилен - стирол - изопрен - хлористый метил - трихлорэтилен	
61	Катализатор процесса полимеризации бутилкаучука + трихлоралюминий - четыреххлористый титан - триэтилалюминий - молибдат аммония	
62	Мономеры для производства бутилкаучука + изобутилен + изопрен - этилен - бутадиен - изопропанол	
63	Последовательность стадий технологического процесса производства бутилкаучука Подготовка углеводородной шихты и растворителя 1 Полимеризация 2 Водная дегазация 3 Воздушная дегазация 4 Отжим остаточной влаги и сушка каучука 5 Профилирование ленты 6 Охлаждение каучука 7 Брикетирование 8	
	<i>Бутадиен-стирольный каучук</i>	
64	Расшифруйте обозначения в марках каучуков	
	СКС 30 А Р К М 15	Синтетический каучук стирольный Содержание стирола Низкотемпературная полимеризация Регулированный Канифольный регулятор Маслонаполненный Содержание масла
65	Последовательность технологических процессов в производстве бутадиен-стирольных каучуков Эмульгирование мономеров 1 Охлаждение 2 Введение инициаторов, активаторов и регулятора 3 Полимеризация 4 Стопперирование 5	

	Дегазация бутадиена 6 Отгонка стирола 7
66	Компоненты реакционной смеси при холодной сополимеризации бутадиен-стирольных каучуков + мономеры +эмульгаторы + диспергатор + окислительно-восстановительная система + регулятор - стоппер - атиоксидант
67	Температура реакционной смеси в холодной сополимеризации бутадиена и стирола (град.) - 50 - 26 + 5 -12
68	Температура реакционной смеси в горячей сополимеризации бутадиена и стирола (град.) + 50 - 100 - 5 -75
69	Отгонку незаполимеризовавшихся мономеров в производстве бутадиен-стирольных каучуков проводят - азотом - глухим паром + острым паром - сжатым воздухом
70	Сополимеризацию бутадиена и стирола ведут + под азотным дыханием - под сероводородной подушкой - в среде кислорода - в воздушной среде
	<i>Переработка нефти</i>
71	Порядок подготовки нефти к переработке
	Выделение попутных газов 1 Удаление легкой бензиновой фракции 2 Удаление механических примесей 3 Обезвоживание 4 Удаление серы, сероводорода, солей, кислот 5 Сортировка и смешение нефти разного состава 6
72	Процесс разделения смеси взаиморастворимых жидкостей на фракции по температурам кипения – это + перегонка - ректификация - осушка - выпаривание
73	Диффузионный процесс разделения жидкостей с разными температурами кипения за счет противоточного многократного контактирования пара и жидкости – это - перегонка + ректификация - осушка - выпаривание
74	Продукты атмосферной перегонки нефти в порядке увеличения температур кипения Бензин 1 Лигроин 2 Керосин 3 Соляровый дистиллят 4 Мазут 5
75	Продукты вакуумной перегонки нефти в порядке увеличения температур кипения Веретенный дистиллят 1 Машинный дистиллят 2



установку (С), г/м <sup>3</sup>	20	17	18	17	16	15	14	13	26	33
Производительность по рекуперату (Пр), кг/ч	6,4	6,83	8,78	4,89	5,31	5,67	3,33	3,2	1,47	3,21
Адсорбент	активированный уголь			цеолит			силикагель			
Расход на 1 т рекуперата:	10	9	8	11	12	13	15	16	5	7
- пара (Вп), т	60	63	66	52	54	56	58	61	70	80
- электроэнергии (Вэ), кВт·ч	0,001	0,002	0,001	0,002	0,003	0,002	0,001	0,004	0,007	0,008
- адсорбента (Ва), т										
Цена	200			200			200			
- пара (Цп), р/т										
- электроэнергии (Цэ), р/кВт·ч	6,5			6,5			6,5			
- адсорбента (Ца), р/т	23000			20000			16000			
Цена растворителя (Цр), р/дм <sup>3</sup>	250	275	275	275	195	200	200	260	275	320
Стоимость адсорбера (Цадс), р/шт.	250000									
Заработная плата, р/месяц	16000									
- произв. персонала (Зп)	25000									
- ИТР (Зитр)										

### 3.2.2 Расчетно-практическая работа «Экономический анализ работы установки в производстве полимерных материалов»

**Компетенция ПК-8 «владением навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений»**

Шифр ОМ 202

Наименование параметров	Характеристика параметров по вариантам									
	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
Наименование загрязняющего вещества	ацетон	акролеин	этиленхлоргидрин	этиленамин	формальдегид	спирт метиловый	спирт амилловый	метилметакрилат	нитробензол	пропионовая к-та
Расход загрязненного вентиляционного воздуха (Му), тыс. м <sup>3</sup> /год	84000	126000	168000	140000	67200	100800	117600	56000	39200	58800
Концентрация загрязняющего вещества (С), г/м <sup>3</sup>	5,6	2,7	8,2	4,8	5,3	6,1	9,9	1,2	15,7	23,8
Производительность установки (Пу), м <sup>3</sup> /ч	10000	15000	20000	25000	12000	18000	21000	20000	14000	20000
Степень очистки вентиляционного воздуха (η), %	96	91	89	97	95	93	90	88	86	98
Цена:										
адсорбер (Цадс)	127000									
теплообменник (Цт)	84000									
сепаратор (Цс)	100000									
Удельный расход на 1 т рекуперата:										
водяного пара (Ув.п.), т/т	4,0									
воды (Ув), м <sup>3</sup> /т	47,5									
электроэнергии (Уэ), кВт·ч	800									
адсорбента (Уа), кг/т	1,1									
Адсорбент	цеолит	Активированный уголь	силикагель	цеолит	Активированный уголь	силикагель	цеолит	Активированный уголь	силикагель	цеолит
Цена водяного пара (Цв.п.),										

р/т воды (Цв), р/м <sup>3</sup> электроэнергии (Цэ), р/кВт·ч	650 250 7,8									
Цена адсорбента (Цадс), р/т	26000	23000	16000	26000	23000	16000	26000	23000	16000	26000
Цена уловленного органического соединения (Цр), р/кг	155	270	330	395	352	24	170	293	980	160
Средняя заработная плата, р/месяц - произв. персонала (Зп) - ИТР (Зитр)	18500 26200									

### 3.2.3 Расчетно-практическая работа «Экономический анализ работы установки в производстве каучуков»

**Компетенция ПК-8 «владением навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений»**

*Шифр ОМ 203*

Наименование параметров	Характеристика параметров по вариантам									
	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
Наименование загрязняющего вещества	ацетон	акролеин	бензол	этиленамин	формальдегид	спирт метиловый	спирт амиловый	ксилол	толуол	фенол
Расход газовой смеси (Му), тыс. м <sup>3</sup> /год	107800	200000	106960	101080	132720	161280	177660	73920	75964	136080
Концентрация загрязняющего вещества (С), мг/дм <sup>3</sup>	253	125	137	82	215	317	199	212	157	238
Производительность установки (Пу), м <sup>3</sup> /ч	19250	29100	19100	18050	15800	19200	21150	26400	27130	48600
Степень очистки вентиляционного воздуха (η), %	96	91	89	97	95	93	90	88	86	98
Договорная цена, р, на: - генератор озона (Цг.о.) - газофазный реактор (Цр) - абсорбер (Цадс)	100000 63000 123700									
Удельный расход: - озона (Уо), г/м <sup>3</sup> газовой смеси - насадки (Ун), м <sup>3</sup> /1000 м <sup>3</sup> очищаемой смеси электроэнергии - на получение озона (Уэ.о), кВт·ч/кг - на установку дезодорации (Уэ.д), кВт·ч/м <sup>3</sup> - технической воды на орошение абсорбера (Ув), м <sup>3</sup> /ч	0,02 0,002 200 0,8 8,1									
Цена технической воды (Цв), р/т электроэнергии (Цэ), р/кВт·ч насадки (Цн), р/м <sup>3</sup>	600 8,7 15000									
Средняя заработная										

плата, р/месяц	
- производственного персонала (Зп)	10500
- ИТР (Зитр)	16200

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Оценка по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре как средневзвешенный результат по всем видам оценочных мероприятий, проводимых в процессе изучения дисциплины. Если результирующая оценка менее 60 %, студент проходит отдельные оценочные мероприятия повторно. Показатели, критерии, шкалы оценки, соотнесенные с уровнями освоения закрепленных компетенций, приведены в Матрице соответствия результатов обучения, показателей, критериев и шкал оценивания.

### 5. Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критериев и шкал оценки

Результаты обучения (на основе обобщенных компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
владением навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений <b>(ПК-8)</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> основы технологии и организации основных химических и нефтехимических производств	Знание технологий и организацию основных химических и нефтехимических производств	Корректность воспроизведения, применения, анализа и оценки основных технологий производства неорганических и органических соединений	Обучающийся воспроизводит, применяет, анализирует и оценивает исходные данные по технологическим процессам в производстве неорганических и органических соединений. Доля правильных ответов при тестировании менее 60 %	Не зачтено	Не освоена
			Доля правильных ответов при тестировании более 60 %	зачтено	Освоена
<b>УМЕТЬ:</b> отбирать и анализировать исходные данные по основным технологическим процессам химических и нефтехимических производств	Расчетно-практическая работа 1	Корректность и полнота расчетов экономической оценки эксплуатации отдельных установок и процессов химических и нефтехимических производств	Выполнение РПР в соответствии с алгоритмом без замечаний и полным описанием расчетов	зачтено	Освоена
			Выполнение РПР с ошибками и неполным описанием расчетов, либо невыполнение работы	Не зачтено	Не освоена
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками принятия решений в управлении производственной деятельностью с учетом особенностей технологий основных химических и нефтехимических производств	Расчетно-практическая работа 2-3	Корректность принятия решений в управлении производственной деятельностью с учетом особенностей технологий основных химических и нефтехимических производств	Выполнение РПР в соответствии с алгоритмом без замечаний и полным описанием расчетов. Предложенные управленческие решения эффективны	зачтено	Освоена
			Выполнение РПР с ошибками и неполным описанием расчетов, либо невыполнение работы. Предложенные управленческие решения неэффективны	Не зачтено	Не освоена