

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

«25» _____ 05 _____ 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Технический анализ производства СК

Специальность

18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений

Квалификация выпускника

Техник

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технический анализ в производстве СК» является подготовка выпускника к выполнению и решению профессиональных задач в области контроля состава и свойств материалов с использованием химических методов и физико-химических методов анализа.

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими видами деятельности:

определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов;

проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа;

организация работы коллектива исполнителей;

выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

Объектами профессиональной деятельности выпускников при освоении данной дисциплины являются:

- природные и промышленные материалы;
- оборудование и приборы;
- нормативная и техническая документация;
- управление производственной деятельностью персонала.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы подготовки специалистов среднего звена

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

Знать:

- классификацию методов химического и физико-химических методов анализа.
- устройство и работу лабораторного оборудования;
- основные методы анализа мономеров, полупродуктов и полимеров производства каучука;
- требования, предъявляемые к качеству сырья, полупродуктов и готовой продукции;
- правила оформления технической документации на проведенные анализы и испытания.

Уметь:

- проводить отбор проб мономеров и полимеров в производстве каучуков;
- осуществлять подготовительные работы по проведению химического анализа.
- осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими методами;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами;

- проводить сравнительный анализ качества продукции со стандартными образцами состава.
- определять основные вещества и примеси в мономерах и полимерах;
- выполнять анализ с соблюдением правил техники безопасности;
- обрабатывать результаты анализов и оценивать их достоверность.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

№ п/п	Перечень компетенций		Код и наименование индикаторов достижения компетенций	
	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:	
			знать	уметь
1	ПК 2.1	Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.	Классификацию методов химического анализа, физико-химических методов анализа.	осуществлять подготовительные работы по проведению химического анализа.
	ПК 2.4	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами.	показатели качества методик количественного химического анализа.	осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими методами; проводить сравнительный анализ качества продукции со стандартными образцами состава.
3	ПК 2.5	Проводить Качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.	фотометрический, потенциометрический, хроматографические методы, метод спектрального анализа.	осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами.

3. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Программа подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 18.02.01 «Аналитический контроль качества химических соединений» предусматривает изучение дисциплины в профессиональном цикле (вариативная часть) ОП.17 в 7 семестре.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 122 часа.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины	122	122
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	90	90
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	2	2
Лабораторные занятия	72	72
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	44	44
Вид аттестации	Диф. зачет	Диф. зачет
<i>Самостоятельная работа:</i>	32	32
Проработка материалов по конспекту лекций и по учебнику	9	9
Оформление отчета по лабораторным занятиям	5	5
Подготовка реферата	18	18

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

5.1 Содержание разделов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, часы
1	Анализ мономеров	Контроль качества мономеров; требования, предъявляемые к качеству мономеров; основные методы анализа; отбор и подготовка проб; устройство и принцип работы приборов для анализа; стандартные методы проверки показателей качества мономеров; требования техники безопасности при работе с мономерами.	58
2	Анализ и контроль процесса полимеризации	Технологический регламент процесса эмульсионной полимеризации; состав и анализ углеводородной и водной фаз; определение степени превращения мономеров; преимущества процесса производства стереорегулярных каучуков.	32

3	Анализ каучуков	Требования к составу каучуков различных марок; методы контроля физико-механических свойств каучуков и резин.	32
			ВСЕГО: 122 ч

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	Лаб., час	СРО, час
1	Анализ мономеров	8	32	18
2	Анализ и контроль процесса полимеризации	6	20	20
3	Анализ каучуков	4	20	10
	ВСЕГО:	18	72	32

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Анализ мономеров	Контроль качества мономеров. Требования, предъявляемые к качеству бутадиена - 1,3. Основные методы анализа.	2
		Отбор и подготовка проб. Устройство и принцип работы приборов для анализа.	2
		Требования к содержанию примесей в зависимости от способа получения изопрена. Химические и физико-химические методы определения основного вещества и примесей.	2
		Требования, предъявляемые к качеству стирола и α -метилстирола в производстве каучуков. Стандартные методы проверки показателей качества мономеров. Требования техники безопасности при работе с мономерами.	2
2	Анализ и контроль процесса полимеризации	Технологический регламент процесса эмульсионной сополимеризации. Состав и анализ углеводородной и водной фаз.	2
		Определение степени превращения мономеров. Анализ синтетических латексов на соответствие требованиям определенным маркам.	
		Характеристика и преимущества процесса производства стереорегулярных каучуков. Требования, предъявляемые к мономерам,	2

		растворителям, катализаторам. Методы анализа.	
3	Анализ каучуков	Требования к составу каучуков различных марок. Методы анализа.	2
		Методы контроля физико - механических свойств каучуков и резин. Свойства различных полимеров	2

5.2.3 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость, час
1	Анализ мономеров	Хроматографический анализ бутадиена-1,3 ректификата.	6
		Определение пероксидов в бутадиене титриметрическим методом.	6
		Определение общего содержания ингибиторов.	6
		Определение карбонильных соединений в изопрене.	6
		Определение азотсодержащих в изопрене.	6
		Определение фенола в нестабилизированном α -метилстироле.	6
		Определение сульфата железа (II) в растворе в присутствии железа (III).	4
		Определение сухого остатка в латексе.	4
		Определение каучука в латексе.	4
3	Анализ каучуков	Определение зольности каучука.	4
		Определение водорастворимой части золы.	4
		Определение потери массы каучуков.	4
		Определение органических кислот и их мыл в эмульсионных каучуках.	4
		Определение вязкости латекса	4
		Определение содержания масла в каучуке	4

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
-------	---------------------------------	---------	-------------------

1	Анализ мономеров	Проработка материалов лекций и учебников. Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к зачету.	18
2	Анализ и контроль процесса полимеризации	Проработка материалов лекций и учебников. Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к зачету.	20
3	Анализ каучуков	Проработка материалов лекций и учебников. Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к зачету.	10

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение профессионального модуля

6.1 Основная литература

1. Аналитическая химия : учебник / Ю. М. Глубоков [и др.]; под ред. А. А. Ищенко. - 13-е изд., стер. - М. : Академия, 2017. - 464 с.

2. Грибанова, О.В. Общая и неорганическая химия: опорные конспекты, контрольные и тестовые задания : пособие / О.В. Грибанова. - Ростов-н/Д : Феникс, 2014.-191с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271508>.

3. Аналитическая химия : учебное пособие / А.И. Апарнев, Т.П. Александрова, А.А. Казакова, О.В. Карунина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2015.- 92с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438291>

6.2 Дополнительная литература

1. Кузнецов, В.А. Практикум по высокомолекулярным соединениям : учебное пособие / В.А. Кузнецов ; Министерство образования и науки РФ,- Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014.-167 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441593>

Периодические издания

1. Журнал прикладной химии.
2. Журнал «Каучук и резина».
3. Журнал «Пластические массы».
4. Журнал «Безопасность в техносфере».
5. Экологическая экспертиза».

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения профессионального модуля

1. Сайт научной библиотеки ВГУИТ <<http://cnit.vsuet.ru>>.
2. Базовые федеральные образовательные порталы. <http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <www.gpntb.ru>.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.
5. Национальная электронная библиотека. <www.nns.ru/>..
6. Поисковая система «Апорт». <www.aport.ru/>.
7. Поисковая система «Рамблер». <www.rambler.ru/>.
8. Поисковая система «Yahoo». <www.yahoo.com/>.
9. Поисковая система «Яндекс». <www.yandex.ru/>.
10. Российская государственная библиотека. <www.rsl.ru/>.
11. Российская национальная библиотека. <www.nlr.ru/>.

6.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Михайлова, Н.А. Технический анализ производства СК [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов специальности 18.02.01 – «Аналитический контроль качества химических соединений» дневной формы обучения / Н. А. Михайлова; ВГУИТ, Факультет среднего профессионального образования. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 9 с. <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2347>

2. Михайлова, Н.А. Технический анализ производства СК [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ для обучающихся по специальности 18.02.01 – «Аналитический контроль качества химических соединений» / Н. А. Михайлова; ВГУИТ, Факультет среднего профессионального образования. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 31 с. <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3209>

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

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; СПС «Консультант плюс»);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

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.vsuet.ru>.

При чтении лекций, проведении лабораторных и практических занятий и контроле знаний обучающихся по дисциплине используется:

<p>Кабинет химических дисциплин (ауд.7)</p>	<p>Лабораторные столы; Вытяжной шкаф – 1 шт.; Стол для весов антивибрационный ЛК-600/400СВ – 1шт; Сушильный шкаф ШС-80МК СПУ – 1 шт.; Весы лабораторные A&D HL-300WP – 1 шт.; Весы электронные Vibra АВ-323СЕ 320 – 1 шт; Кондуктометр Н I 8733- 1 шт.; Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01 «ЗОМЗ» - 1 шт.; рН-метр рН-150МИ – 1 шт; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.; Магнитная мешалка ММ-5 – 1 шт.; Сушилка для посуды.- 1 шт.; Штатив лабораторный Бунзена – 7 шт.; Плитка электрическая – 1 шт.; Химическая посуда ГОСТ 25336-82 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные»; Эксикаторы, ареометры, термометры; Маркерная доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели.</p>
<p>Лаборатория Аналитической химии, физико-химических методов и спектрального анализа (ауд.25)</p>	<p>Лабораторные столы; Вытяжной шкаф – 1 шт.; Стол для весов антивибрационный ЛК-600/400СВ – 2шт; Муфельная печь ЭКПС-5 тип СНОЛ – 1 шт.; Баня водяная OLab WBF-06Н – 1шт; Весы аналитические Ohaus PA-214С 210 – 1шт; АквадистилляторListon А-1210 - 1 шт.; Кондуктометр Н I 8733-1шт.; Спектрофотометр КФК-3КМ - 1 шт.; рН-метр рН-150МИ – 1 шт; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.; Магнитная мешалка ММ-5 – 1 шт.; Спектрофотометр СФ-101 - 1 шт.; Штатив лабораторный Бунзена – 7 шт.; Плитка электрическая – 1 шт.; Химическая посуда ГОСТ 25336-82 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные»; Эксикаторы, ареометры, пикнометры, термометры, вискозиметр; Меловая доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели</p>

Аудитория для самостоятельной работы студентов:

Компьютерный класс для самостоятельной работы, в т.ч. для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.19)	Локальная сеть, коммутатор Д-Link DES-1016 с выходом в «Интернет»; Компьютер в сборе в составе: IntelCore i3-540/4096/500/DVD-RW/GeForce CT220 – 8 шт.; Принтер лазерный HP Laserjet P-2035 A4 30 стр.в мин. – 1 шт.; Сканер HP Scanjet- 3110-1шт.; Мультимедиа проектор SANVO PLC –XU 50 – 1 шт.; Экран переносной – 1 шт.; Ноутбук ASUSK 73 E I5-2410 M CPU\4096\500\DVD-RW \Intel(R) HD Graphics 3000 – 1 шт.; Маркерная доска; Плакаты, наглядные пособия, схемы; Комплект учебной мебели.	Microsoft Windows7 ; Adobe Reader XI; Microsoft Office 2007 Standart; GIMP; Pascal ABC; Inkscape; Free Pascal; Paint.NET; Oracle VM Virtual Box; Microsoft Visual Studio 2010; 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»
-----------------	--	--

Для текущего контроля процесса обучения дисциплины используется рейтинговая система на сайте www.vsu.ru.

8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

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

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

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

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

9. Занятия, проводимые в интерактивных формах обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий (лекции, практические, лабораторные)	Вид интерактивной формы обучения	Трудоемкость, час
1	Анализ мономеров	Лабораторные	Визуализация Работа в группах	10
2	Анализ и контроль процесса полимеризации	Лабораторные	Визуализация Работа в группах	8
3	Анализ каучуков	Лабораторные	Визуализация Работа в группах	6

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 18.02.01 «Аналитический контроль качества химических соединений».

АННОТАЦИЯ

Дисциплины ОП.18 «Технический анализ производства СК»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.4. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами.

ПК 2.5. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- классификацию методов химического и физико-химических методов анализа.
- устройство и работу лабораторного оборудования;
- основные методы анализа мономеров, полупродуктов и полимеров производства каучука;
- требования, предъявляемые к качеству сырья, полупродуктов и готовой продукции;
- правила оформления технической документации на проведенные анализы и испытания.

Уметь:

- проводить отбор проб мономеров и полимеров в производстве каучуков;
- осуществлять подготовительные работы по проведению химического анализа.
- осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими методами;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами;
- проводить сравнительный анализ качества продукции со стандартными образцами состава.
- определять основные вещества и примеси в мономерах и полимерах;
- выполнять анализ с соблюдением правил техники безопасности;
- обрабатывать результаты анализов и оценивать их достоверность.

Содержание разделов дисциплины

Устройство и работа лабораторного оборудования; основные методы анализа мономеров, полупродуктов и полимеров в производстве каучуков; контроль качества мономеров; требования, предъявляемые к качеству сырья, полупродуктов и готовой продукции; отбор и подготовка проб; требования к содержанию примесей в зависимости от способа получения изопрена; химические и физико-химические методы определения основного вещества и примесей; требования, предъявляемые к качеству стирола и α -метилстирола в производстве

каучуков; стандартные методы проверки показателей качества мономеров; требования техники безопасности при работе с мономерами.

Отбор проб мономеров и полимеров в производстве каучуков; технологический регламент процесса эмульсионной сополимеризации; состав и анализ углеводородной и водной фаз; определение основных веществ и примесей в мономерах и полимерах; определение степени превращения мономеров; анализ синтетических латексов на соответствие требованиям определенным маркам; характеристика и преимущества процесса производства стереорегулярных каучуков; требования, предъявляемые к мономерам, растворителям, катализаторам; определение качества реагентов; методы контроля хода процесса полимеризации; правила оформления технической документации на проведенные анализы и испытания.

Требования к составу каучуков различных марок; методы анализа; методы контроля физико – механических свойств каучуков и резин; характерные свойства различных полимеров и продуктов на их основе; стандарты на методы испытаний. Выполнение анализов с соблюдением правил техники безопасности; обработка результатов анализов и оценка их достоверности.