

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

Технология и переработка полимеров

Специальность

18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений

Квалификация выпускника

Техник

1 Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технология и переработка полимеров» является формирование у обучающихся теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых для контроля состава и свойств материалов полимерной химии с использованием химических и физико-химических методов анализа.

Область профессиональной деятельности выпускников: контроль состава и свойств материалов с использованием химических и физико-химических методов анализа.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

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

Техник готовится к следующим видам 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, таких как лаборант химического анализа, пробоотборщик, и др. (приложение к ФГОС СПО)

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)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
			знать	уметь
1	ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	свойства мономеров, полимеров, химикатов полимерной промышленности; основы технологических процессов переработки полимеров; параметры, свойства сырья и готовой продукции.	обрабатывать и систематизировать полученную информацию, в том числе с помощью средств информационно-коммуникационных технологий.
2	ПК 2.1.	Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий	виды технических решений технологических процессов получения и переработки полимеров; методики для проведения конкретного анализа сырья и полимерной продукции.	выбирать оборудование и методику проведения анализа для решения поставленной задачи
3	ПК 2.7.	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.	технику безопасности при работе с химическими веществами и оборудованием; экологические аспекты применения тех или иных химических веществ.	выбирать техническое оборудование исследования и переработки полимеров по технологическим и экологическим принципам

3 Место дисциплины в структуре ОП СПО

Дисциплина «Технология и переработка полимеров» относится к блоку общепрофессиональных дисциплин ОП.13 и изучается в 6-м и 7-м семестрах.

Дисциплина основывается на изучении дисциплин «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Общая химическая технология», «Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа», «Физико-химия полимеров»

4 Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 200 ч.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Семестр	
		6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	200	96	104
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	136	64	72
Лекции	68	32	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		-	-
Лабораторные работы	68	32	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		-	-
Виды аттестации		другие (контрольная работа)	Экзамен
Самостоятельная работа:	64	32	32
Проработка материалов по конспекту лекций, по учебникам, учебным пособиям	32	14	18
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам.	16	6	10
Домашняя контрольная работа	4	4	-
Реферат	8	8	-
Деловая игра (подготовка)	4	-	4

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 (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоёмкость раздела, час
6 семестр			
1	Введение в технологию переработки полимеров.	Основные определения технологии переработки полимеров. Ассортимент каучуков и пластических масс. Основные тенденции развития отрасли полимерной химии на современном этапе.	5
2	Нефтехимическая промышленность	Введение в промышленность органического синтеза. Нефтехимия. Основные понятия и определения	21

		нефтехимической промышленности. Углеводородное сырьё. Переработка нефти и природного газа.	
3	Технические приёмы полимеризации. Оборудование технологии СК.	Основы химии и физики полимеров. Основы полимеризации.Поликонденсация. Технические приёмы полимеризации. Оборудования технологии СК	32
4	Технология переработки пластмасс.	Введение в технологию переработки пластмасс. Классификация пластмасс, свойства и применение. Методы переработки пластмасс.	40
7 семестр			
5	Технология производства РТИ	Основы технологии переработки полимеров. Основные этапы производства РТИ Сырьё и материалы в полимерной химии Сырьё и материалы в производстве РТИ Прием, хранение и транспортировка материалов и химикатов Декристаллизация и пластикация каучуков, навеска, дозировка ингредиентов. Приготовление резиновых смесей вальцах. Смешение в закрытых роторных смесителях Одно- и -двухстадийное смешение Формование резиновых смесей. Усадка. Каландрование Шприцевание резиновых смесей (Экструзия). Теория процесса вулканизации Вулканизационное оборудование Технология производства формовых РТИ Технология производства неформовых РТИ Переработка отходов производств РТИ	104

5.2 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРО, час
6 семестр				
1	Введение в технологию переработки полимеров	4	-	1
2	Нефтехимическая промышленность	6	8	5
3	Технические приёмы полимеризации. Оборудование технологии СК.	10	12	10
4	Технология переработки пластмасс.	12	12	16
7 семестр				
5	Технология производства РТИ	36	36	32

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
6 семестр			
1	Введение в технологию переработки полимеров	Основные определения технологии полимерных материалов. Ассортимент каучуков и пластических масс.	2
2	Введение в технологию переработки полимеров	Основные тенденции развития отрасли полимерной химии на современном этапе.	2
3	Нефтехимическая промышленность	Введение в промышленность органического синтеза. Нефтехимия. Основные понятия и определения.	2

4	Нефтехимическая промышленность	Углеводородное сырьё. Мономеры.	2
5	Нефтехимическая промышленность	Переработка нефти и природного газа.	2
6	Технические приёмы полимеризации. Оборудование технологии СК.	Основы химии и физики полимеров. Полимеризация. Поликонденсация.	2
7	Технические приёмы полимеризации. Оборудование технологии СК.	Технические приёмы полимеризации. Полимеризация в массе мономера. Растворная полимеризация	2
8	Технические приёмы полимеризации. Оборудование технологии СК.	Эмульсионная полимеризация. Компоненты эмульсионной полимеризации.	2
9	Технические приёмы полимеризации. Оборудование технологии СК.	Оборудования технологии СК. Оборудование полимеризации и дегазация каучука	2
10	Технические приёмы полимеризации. Оборудование технологии СК.	Оборудования технологии СК. Оборудование выделения и сушки полимеров.	2
11	Технология переработки пластмасс.	Введение в технологию переработки пластмасс. Классификация и ассортимент пластмасс.	2
12	Технология переработки пластмасс.	Свойства и применение пластмасс.	2
13	Технология переработки пластмасс.	Основы технологии переработки пластмасс.	2
14	Технология переработки пластмасс.	Методы переработки пластмасс. Прямое прессование, штамповка.	2
15	Технология переработки пластмасс.	Методы переработки пластмасс. Экструзия.	2
16	Технология переработки пластмасс.	Методы переработки пластмасс. Литьё под давлением.	2
7 семестр			
1	Технология производства РТИ	Основы технологии переработки полимеров. Основные этапы производства РТИ	2
2		Сырьё и материалы в производстве РТИ (I)	2
3		Прием, хранение и транспортировка материалов и химикатов	2
4		Декристаллизация и пластикация каучуков, навеска, дозировка ингредиентов.	2
5		Приготовление резиновых смесей на вальцах.	2
6		Смешение в закрытых роторных смесителях	2
7		Одно- и двухстадийное смешение	2
8		Сырьё и материалы в производстве РТИ (II)	2
9		Сырьё и материалы в производстве РТИ (III)	2
10		Формование резиновых смесей. Усадка.	2
11		Каландрование	2
12		Шприцевание резиновых смесей (Экструзия).	2
13		Теория процесса вулканизации	2
14		Вулканизационное оборудование (I)	2
15		Вулканизационное оборудование (II)	2
16		Технология производства формовых РТИ	2
17		Технология производства неформовых РТИ	2
18		Переработка отходов производств РТИ	2

5.2.2 Практические занятия не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
6 семестр			
	Нефтехимическая промышленность	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Простая перегонка.	4
	Нефтехимическая промышленность	Изучение кинетики перегонки азеотропных смесей	4
	Технические приёмы полимеризации. Оборудование технологии СК.	Полимеризация стирола в массе мономера. Определение степени конверсии полистирола, полученного в массе мономера.	8
	Технические приёмы полимеризации. Оборудование технологии СК.	Выделение полимера из латекса	4
	Технология переработки пластмасс.	Входной контроль качества пластмасс Маркировка пластмасс.	8
	Технология переработки пластмасс.	Определение ПТР термопластов	4
7 семестр			
1	Технология производства РТИ	Входной контроль качества материалов и химикатов в производстве РТИ	4
		Приготовление резиновых смесей на лабораторных вальцах.	4
2		Каучуки общего назначения, свойства, применение.	4
3		Каучуки специального назначения, свойства применение.	4
5		Определения вязкости по Муни каучуков и резиновых смесей	4
6		Вулканизация РТИ. Получение формовых РТИ методом компрессионного формования.	4
7		Определение физико-механических показателей резин	4
8		Определение твёрдости резин	2
9		Деловая игра - организация технологического процесса производства РТИ	6

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
6 семестр (Технология полимерных материалов)			
1	Введение в технологию переработки полимеров	Проработка материалов по конспекту лекций, по учебникам, учебным пособиям	1
2	Нефтехимическая промышленность	Проработка материалов по конспекту лекций, по учебникам, учебным пособиям	3
		Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам.	2
3	Технические приёмы полимеризации. Оборудование технологии СК.	Проработка материалов по конспекту лекций, по учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по	2

		лабораторным работам.	
		Домашняя контрольная работа	4
4	Технология переработки пластмасс.	Проработка материалов по конспекту лекций, по учебникам, учебным пособиям	6
		Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам.	2
		Реферат	8
7 семестр (Технология переработки полимеров)			
5	Технология производства РТИ	Проработка материалов по конспекту лекций, по учебникам, учебным пособиям	18
		Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам.	10
		Деловая игра (подготовка)	4

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Сутягин, В.М. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2019 <https://e.lanbook.com/reader/book/112048/#1>
2. Хакимуллин, Ю.Н. Химия и физика полимеров: физические состояния полимеров Казань. 2017 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=500918
3. Завражин, Д.О. Основы реологии полимеров и технологические методы переработки полимерных материалов — Тамбов :, 2017 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=499190

6.2 Дополнительная литература

- 1.Ровкина, Н.М. Химия и технология полимеров. Технологические расчеты в синтезе полимеров. Сборник примеров и задач : учебное пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2019– URL:: <https://e.lanbook.com/reader/book/119616/#1>
- 2.Черезова, Е.Н. Старение полимеров и полимерных материалов под действием окружающей среды и способы стабилизации их свойств : — Казань : , 2017 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=500623

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Технология полимерных материалов : методические указания к самостоятельной работе для студентов, обучающихся по специальности 18.02.01 — «Аналитический контроль качества химических соединений» / О. А. Логинова; ВГУИТ, Факультет среднего профессионального образования. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2355>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (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/>.

12. Сайт ЭБС «Лань» <www.e.lanbook.com>

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по дисциплине «Технология и переработка полимеров» 2021 г.

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), 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: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice);

- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

Электронно-библиотечная система ВГУИТ (<http://www.vsuet.ru/>) обеспечивает возможность индивидуального доступа, для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. Для обучающихся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам. Также на внутрисетевом сервере размещены электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе.

Информационные технологии используются:

1. Для поиска литературы

а) в электронном каталоге библиотеки ВГУИТ <http://www.vsuet.ru/>;

ЭБС «Лань» с 2013г., договор с ООО «Издательство Лань» № 2971 от 25.02.2016г. (6 пакетов); № 2728 от 10.11.2015 г.; № 4061 от 18.04.2016 г.; № 4216 от 22.06.2016 г., www.e.lanbook.com;

б) в сети Internet с применением браузеров типа Internet Explorer, Firefox, Opera, GoogleChrome, Яндекс Браузер,., различных поисковых систем (Yandex.ru, Rambler.ru, Mail.ru, Google.ru, Search.com, Yahoo.com, GoogleScholar (<http://scholar.google.com/>) и т.д.);

2. для работы с литературой в ходе реферирования, конспектирования, аннотирования, цитирования и т.д. (MicrosoftOffice и основные приложения: Word, Excel, PowerPoint);

3. для общения (Internet, электронная почта, VK);

4. для проведения компьютерного тестирования как метода итоговой или промежуточной проверки (СДО Moodle);
Информационные справочные системы:

- <http://ru.wikipedia.org>. <http://slovari.yandex.ru>

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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>.

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-06H – 1шт; Весы аналитические Ohaus PA-214C 210 – 1шт; АквадистилляторListon A-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.;</p>

	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
--	---

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)	ALT Linux Образование 9 + LibreOffice; Маркерная доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели.
---	---

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.vsuet.ru.

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

8.1 **Оценочные материалы** (ОМ) для дисциплины (модуля) 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 (модулю) 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 (модуля)**.

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	Вид интерактивной формы обучения	Трудоемкость, час
1	Технология производства РТИ	Лабораторные занятия	Деловая игра	6

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

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Технология и переработка полимеров»
(наименование дисциплины)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

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

ПК 2.7. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

Знать:

Химическое строение мономеров и полимеров.

Применение и свойства полимеров.

основы технологических процессов переработки полимеров;

параметры, свойства сырья и продукции;

виды технических решений технологических процессов;

методики для проведения конкретного анализа химического сырья и полимерной продукции;

технику безопасности при работе с химическими веществами и оборудованием; экологические аспекты применения тех или иных компонентов полимерной химии.

Уметь:

обрабатывать и систематизировать полученную информацию, в том числе с помощью средств информационно-коммуникационных технологий;

выбирать оборудование и методику проведения анализа для решения поставленной задачи в области изучения свойств и переработки полимеров.

выбирать техническое решение по технологическим и экологическим принципам

Содержание разделов дисциплины:

Основные определения технологии переработки полимеров. Ассортимент каучуков и пластических масс. Основные тенденции развития отрасли полимерной химии на современном этапе

Введение в промышленность органического синтеза. Нефтехимия. Основные понятия и определения нефтехимической промышленности. Углеводородное сырьё. Переработка нефти и природного газа.

Основы химии и физики полимеров. Основы полимеризации. Поликонденсация. Технические приёмы полимеризации. Оборудование технологии СК.

Классификация пластмасс, свойства и применение. Методы переработки пластмасс.

Основные этапы производства РТИ Сырьё и материалы в полимерной химии. Сырьё и материалы в производстве РТИ. Прием, хранение и транспортировка материалов и химикатов. Декристаллизация и пластикация каучуков, навеска, дозировка ингредиентов. Приготовление резиновых смесей вальцах. Смешение в закрытых роторных смесителях Одно- и -двухстадийное смешение Формование резиновых смесей. Усадка. Каландрование Шприцевание резиновых смесей (Экструзия). Теория процесса вулканизации Вулканизационное оборудование Технология производства формовых РТИ Технология производства неформовых РТИ. Переработка отходов производств РТИ.