

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

Вторичное использование полимеров
(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)

Казакова А.С.
(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. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Вторичное использование полимеров» является формирование у обучающихся теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых при осуществлении научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности в химической технологии.

В соответствии с поставленной целью основными задачами изучения дисциплины являются: изучение способов осуществления технологических процессов производства изделий из вторичного полимерного сырья, отходов резиновых смесей; принципов построения технологических схем производства изделий из вторичных материалов; их назначение, условия эксплуатации, применяемые материалы; современные технологии производства и пути улучшения качества продукции.

Объектами профессиональной деятельности при освоении дисциплины являются:

- химические вещества и сырьевые материалы для промышленного производства химической продукции;
- методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

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	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1	- способность и готовность осуществлять технологические процессы в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	технические и экологические характеристики производства изделий из полимеров; возможности использования отходов производства.	использовать методы, средства анализа и расчета эффективности проведения технологических процессов.	способами оптимизации аппаратурно-технологических схем.
2	ПК-18	- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	основные закономерности явлений, протекающих при вторичной переработке полимеров.	анализировать связи основных параметров технологического процесса и свойств получаемых изделий	навыками использования теоретических знаний в практической деятельности,

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Вторичное использование полимеров» является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 ОП.

Дисциплина является предшествующей для практик (производственная практика, преддипломная практика), выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	48,9	48,9
Лекции	16	16
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	0	0
Лабораторные занятия	32	32
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	32	32
Консультации текущие	0,8	0,8
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	59,1	59,1
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	33,1	33,1
Подготовка к лабораторным занятиям	16	16
Подготовка к тестированию	10	10

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость, Час
1	Переработка отходов каучуков, латексов и несшитых полимерных композитов	Общая классификация и характеристика отходов производства каучуков и резиновых смесей. Подготовка отходов к переработке. Переработка отходов каучуков. Оборудование в переработке отходов латексов и каучуков. Переработка отходов подготовительного производства шинных заводов и заводов РТИ. Техническая база отходов ингредиентов.	18,2
2	Переработка отходов сшитых резин и изделий из них. Изготовление регенерата	Основное оборудование для механического измельчения изношенных шин, РТИ. Основные способы изготовления регенерата. Пиролиз вулканизированных резин и применение продуктов пиролиза, параметры процесса. Экологическая оценка процесса производства регенерата. Изготовление резиновой крошки механическим и криогенным способом. Характеристики резиновой крошки, отбор фракций. Основные направления применения резиновой крошки. Сравнительные характеристики полимерных композиций с регенератом и резиновой крошкой.	39,6
3	Переработка вторичных полимеров	Источники полимерных отходов. Способы утилизации полимерных отходов. Вторичная переработка полимеров Способы предварительной обработки полимерных отходов. Разделение смесей полимеров на индивидуальные компоненты. Особенности вторичных полимеров. Переработка вторичных полимеров в изделия. Применение вторично переработанных полимеров. Химическая переработка отходов полимеров. Извлечение энергии из отходов пластмасс.	28,1

4	Создание экологически безопасных полимерных материалов	Деградация и биодеградация полимеров. Крахмал – как важнейший биоразлагаемый природный полимер. Синтетические биоразлагаемые полимеры.	21,2
5	<i>Консультации текущие</i>		0,8
6	<i>Зачет</i>		0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ч	ЛЗ, час	СРО, ч
1	Переработка отходов каучуков, латексов и несшитых полимерных композитов	3	6	9,2
2	Переработка отходов сшитых резин и изделий из них. Изготовление регенерата	4	18	17,6
3	Переработка вторичных полимеров	6	8	14,1
4	Создание экологически безопасных полимерных материалов	3	-	18,2

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Переработка отходов каучуков, латексов и несшитых полимерных композитов	Общая классификация и характеристика отходов производства каучуков и резиновых смесей.	1
		Подготовка отходов к переработке. Переработка отходов каучуков. Оборудование в переработке отходов латексов и каучуков.	1
		Переработка отходов подготовительного производства шинных заводов и заводов РТИ. Техническая база отходов ингредиентов.	1
2	Переработка отходов сшитых резин и изделий из них. Изготовление регенерата	Способы изготовления регенерата. Пиролиз. Изготовление резиновой крошки механическим и криогенным способом.	2
		Применение резиновой крошки. Сравнительные характеристики полимерных композиций с регенератом и резиновой крошкой.	2
3	Переработка вторичных полимеров	Источники полимерных отходов.	2
		Разделение смесей полимеров на индивидуальные компоненты.	2
		Переработка вторичных полимеров в изделия. Применение вторично переработанных полимеров.	2
4	Создание экологически безопасных полимерных материалов	Деградация и биодеградация полимеров.	1
		Крахмал – как важнейший биоразлагаемый природный полимер.	1
		Синтетические биоразлагаемые полимеры.	1

5.2.2 Практические занятия (семинары)

Не предусмотрен

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак.ч
-------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------

1	Переработка отходов каучуков, латексов и несшитых полимерных композитов	Определение золь-гель фракции в отходах подвулканизированных резин	6
2	Переработка отходов сшитых резин и изделий из них. Изготовление регенерата	Определение фракционного состава резиновой крошки	6
		Влияние дозировки резиновой крошки на реологические свойства резиновых смесей	6
		Влияние дозировки резиновой крошки на прочностные свойства резин	6
3	Переработка вторичных полимеров	Определение водопоглощения полимерных материалов	4
		Определение содержание влаги и летучих веществ в полимерных материалах	4

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Переработка отходов каучуков, латексов и несшитых полимерных композитов	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	7,2
		Подготовка к лабораторным занятиям	2
2	Переработка отходов сшитых резин и изделий из них. Изготовление регенерата	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	9,6
		Подготовка к лабораторным занятиям	8
3	Переработка вторичных полимеров	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	8,1
		Подготовка к лабораторным занятиям	6
4	Создание экологически безопасных полимерных материалов	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	8,2
		Подготовка к тестированию	10

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Клинков, А. С. Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов : учебное пособие / А. С. Клинков, П. С. Беляев, М. В. Соколов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 81 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277806> . – Библиогр.: с. 77 - 78. – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Оборудование и технология вторичной переработки отходов упаковки : учебное пособие / А. С. Клинков, В. Г. Однолько, М. В. Соколов и др. ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 82 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444920> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1414-6. – Текст : электронный.

2. Труфанова, Н. М. Переработка полимеров : учебное пособие / Н. М. Труфанова. — Пермь : ПНИПУ, 2009. — 159 с. — ISBN 978-5-398-00235-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160712> (дата обращения: 03.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Журналы. Каучук и резина, Пластические массы. - М.: 2010-2016.

4. Технология полимерных материалов [Текст] : учеб. пособие / А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов и др.; под общ. ред. В.К. Крыжановского.- СПб.: Профессия, 2008.- 544 с.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Осошник, И.А. Производство резиновых технических изделий [Текст] / И.А. Осошник, Ю.Ф. Шутилин, О.В. Карманова. ВГТА. Воронеж, 2007. 972с.

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://inpoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Освоение закрепленных за дисциплиной компетенций осуществляется посредством изучения теоретического материала на лекциях, выполнения лабораторных работ. Учебно-методический комплекс дисциплины размещен в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.ru/course/view.php?id=859>.

2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

6.6 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.vsuet.ru>.

Аудитории для проведения занятий лекционного типа

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 PET Pentium3 2048Mb/500G/DVDRW	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
--	---	--

Для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

Учебная аудитория № 6-09 для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект мебели для учебного процесса на 15 мест машина для испытания на трение -2 шт, разрывная машина РМИ-250 разрывная машина РМИ-500 микротвердомер РМИ-500 ПМТ-3, пресс-вырубной, релаксомер, реометр Монсанто-100S
Учебная аудитория № 6-05 для проведения занятий лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса на 15 мест вальцы лабораторные -микровальцы лабораторные -машина для вырезки образцов, пресс червячный пресс вулканизационный 4*этажный пресс вулканизационный 600*600 пресс вулканизационный 16-200 1Э микросмеситель лопастной прибор для измерения твердости по методу Роквелла резиносмеситель, насос МП-10 сушильный шкаф КБЦ F- 100/2RDW -C65/250 иономер ЭВ-74 -длинномер вертикальный оптический ИЗВ-2 сушильный шкаф LPF-200-2 шт

Учебная аудитория №6-13а для проведения лабораторных занятий	<ul style="list-style-type: none"> - шкаф вытяжной ЛАБ-1800 ШВ-2шт. - специализированная мебель для лабораторных занятий лабораторное оборудование: - весы аналитические ОНАУС RV 214(ц.д. 0,0001г); - вискозиметр ВПЖ – 0,56; - вискозиметр «Брукфильда»; - вискозиметр «Гепплера» модель CFD-356000-1; - испаритель роторный RV5Basic IKA; - шейкер BioSan OS – 20(P -6/250); - мешалка верхнеприводная Evrostar digital IKA; - рефрактометр ИРФ 454 52М; - спектрофотометр СФ -56 набор из 6 кварц.кювет 10мл; - термостат BIO WB - MS; - центрифуга ОЛЦ –3П; - магнитная мешалка с нагревом MSN basik; - шкаф сушильный ШС-80-01; - блескомер ФБ- 2; -микроскоп ЭПИГНОСТ-2; - комплект лабораторной посуды; - химические реактивы; - плитка электрическая; - компьютер Pentium Celeron 3.0-512; - дистиллятор
--	--

Аудитория для самостоятельной работы студентов

Учебная аудитория № 6-29 для самостоятельной работы студентов	<ul style="list-style-type: none"> - ПК PENT 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)

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».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего академ. часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		9 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	13,8	13,8
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	0	0
Лабораторные занятия	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Консультации текущие	0,9	0,9
Консультации по выполнению контрольной работы	0,8	0,8
Вид аттестации (зачет/экзамен)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	90,3	90,3
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	65,3	65,3
Подготовка к лабораторным работам	15	15
Контрольная работа	10	10
Подготовка к зачету (контроль)	3,9	3,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРОВ

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1	- способность и готовность осуществлять технологические процессы в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	технические и экологические характеристики производства изделий из полимеров; возможности использования отходов производства.	использовать методы, средства анализа и расчета эффективности проведения технологических процессов.	способами оптимизации аппаратурно-технологических схем.
2	ПК-18	- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	основные закономерности явлений, протекающих при вторичной переработке полимеров.	анализировать связи основных параметров технологического процесса и свойств получаемых изделий	навыками использования теоретических знаний в практической деятельности,

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции и (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Переработка отходов каучуков, латексов и несшитых полимерных композитов	ПК-1 ПК-18	<i>Тестовое задание</i>	1-30	<i>Бланочное или компьютерное Тестирование</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Собеседование</i>	31-50	
2	Переработка отходов сшитых резин и изделий из них. Изготовление регенерата	ПК-1 ПК-18	<i>Тестовое задание</i>	1-30	<i>Бланочное или компьютерное Тестирование</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Собеседование</i>	31-50	
3	Переработка вторичных полимеров	ПК-1 ПК-18	<i>Тестовое задание</i>	1-30	<i>Бланочное или компьютерное Тестирование</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Собеседование</i>	31-50	

					Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
4	Создание экологически безопасных полимерных материалов	ПК-1 ПК-18	Тестовое задание	1-30	Бланочное или компьютерное Тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
Собеседование			31-50	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»	

3 Оценочные материалы 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 программы

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенции студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах и выполнения тестовых заданий. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета). Зачет проводится в виде тестового задания или собеседования.

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 7 контрольных заданий на проверку знаний;
- 7 контрольных заданий на проверку умений;
- 6 контрольных заданий на проверку навыков.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1. Шифр и наименование компетенции

ПК-1 способность и готовность осуществлять технологические процессы в соответствии с регламентами использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

ПК-18 готовность использовать знание свойств химических элементов,

соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Остатки золы после пиролиза содержат</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> а. оксиды металлов и органические компоненты<input type="radio"/> б. технический углерод и оксиды металлов<input type="radio"/> в. технический углерод и серу<input checked="" type="radio"/> д. технический углерод, оксиды металлов и минеральные компоненты
2	<p>При изготовлении резиновой крошки из вулканизованных изделий применяют:</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> а. агломераторы<input type="radio"/> б. каландры<input type="radio"/> в. смесители<input checked="" type="radio"/> д. дезинтеграторы и дезмембраторы
3	<p>Загрязненные резиновые смеси 1 стадии на основе каучуков общего назначения</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> а. очищаются стрейнированием и используются отдельно<input type="radio"/> б. используются добавками при изготовлении любых резин<input type="radio"/> в. нигде не используются<input checked="" type="radio"/> д. Используются добавками при изготовлении этой же резины
4	<p>Классификация отходов производства каучуков проводится</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> а. По количеству загрязнений<input type="radio"/> б. По стадиям синтеза каучука<input type="radio"/> в. По влажности каучука<input checked="" type="radio"/> д. По химической природе каучука
5	<p>Поверхность частиц вулканизованной резиновой крошки модифицируется:</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> а. модифицируется с помощью ПАВ<input type="radio"/> б. одновременно с измельчением<input checked="" type="radio"/> в. подвергается модификации после измельчения<input type="radio"/> д. не нуждается в модификации
6	<p>отходы подвулканизованных резин</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> а. хранят на складе до полной самовулканизации<input type="radio"/> б. используют для производства малоответственных изделий с добавлением серы<input type="radio"/> в. выбрасывают на свалку<input checked="" type="radio"/> д. срабатывают по специальной технологии
7	<p>Самую большую долю отходов производства подготовительного цеха составляют:</p> <p>Выберите один ответ:</p>

	<input checked="" type="radio"/> a. остатки резиновых смесей разных стадий смешения <input type="radio"/> b. каучуки <input type="radio"/> c. технический углерод <input type="radio"/> d. ингредиенты и масла
8	<p>Отходы смесей 1й и 2й стадии на основе насыщенных каучуков Выберите один ответ:</p> <input type="radio"/> a. срабатывают в любые резиновые смеси добавками <input type="radio"/> b. выбрасывают на свалку <input checked="" type="radio"/> c. используют для производства изделий спецназначения <input type="radio"/> d. отправляют на длительную вылежку для восстановления свойств
9	<p>Пиролиз целых шин и крупногабаритных изделий осуществляется Выберите один ответ:</p> <input checked="" type="radio"/> a. в псевдооживленном слое с песком <input type="radio"/> b. на решетке с обдувом горячими парами <input type="radio"/> c. на поддонах в печах при большом давлении <input type="radio"/> d. в расплаве солей
10	<p>Полуфабрикаты после шприцевания не соответствующие по габаритам конструкторской карте используют повторно добавками в количестве Выберите один ответ:</p> <input type="radio"/> a. передают на повторную переработку в подготовительный цех <input type="radio"/> b. не используют повторно <input checked="" type="radio"/> c. не более 25 % при разогреве на вальцах
11	<p>Вязкость по Муни определяет технологичность регенерата, то есть легкость переработки, смешения с ингредиентами резиновых смесей, формования на различном оборудовании.</p> <input checked="" type="radio"/> a. да <input type="radio"/> b. нет
12	<p>При девулканизации предпочтительно разрушить:</p> <input type="radio"/> a. двойные и одинарные углерод-углеродные связи макромолекул каучука <input checked="" type="radio"/> b. полисульфидные (S-S) и углерод-серные (C-S) поперечные связи
13	<p>Какая операция НЕ относится к основным технологическим этапам дробления покрышек перед регенерацией?</p> <input type="radio"/> a. измельчение шин на куски средних размеров <input type="radio"/> b. обработка крошки на виброситах <input type="radio"/> c. измельчение сырья до необходимых фракций <input type="radio"/> d. отделение резины от текстиля и металлических составляющих <input type="radio"/> e. сортировка шин по типоразмеру; <input checked="" type="radio"/> f. плавление крошки мелкой фракции
14	<p>Использование регенерата в количествах 30 % и более приемлемо лишь для изделий:</p> <input checked="" type="radio"/> a. малоответственного и неответственного назначения <input type="radio"/> b. ответственного
15	<p>Чем больше ацетоновый экстракт, тем легче перерабатывается регенерат на смесительном оборудовании</p>

	<input type="radio"/> а. да <input checked="" type="radio"/> б. нет
16	<p>Верное или неверное утверждение. Продукт девулканизации резин – регенерат – представляет собой материал, способный к повторной вулканизации</p> <input type="radio"/> а. нет <input checked="" type="radio"/> б. да
17	<p>Резиновая крошка, в зависимости от фракции, может использоваться:</p> <input type="checkbox"/> а. для повторной переработки при температурах плавления в новые резиновые изделия. <input checked="" type="checkbox"/> б. частично или полностью взамен исходного каучука в составе резиновой смеси с возможностью сшиваться в ходе процесса вулканизации; <input checked="" type="checkbox"/> в. для изготовления покрытий спортивных и детских площадок; <input checked="" type="checkbox"/> г. для модификации дорожных битумов;
18	<p>При регенерации резин происходит:</p> <input type="checkbox"/> а. увеличение молекулярной массы макромолекул каучука <input type="checkbox"/> б. полимеризация макромолекул каучука <input checked="" type="checkbox"/> в. снижение молекулярной массы макромолекул каучука <input type="checkbox"/> г. образование поперечных связей между макромолекулами каучука <input checked="" type="checkbox"/> д. деструкция поперечных и теуглерод-каучуковых связей в резине
19	<p>Сущность процесса вулканизации заключается:</p> <input type="radio"/> а. в деструкции макромолекул; <input type="radio"/> б. в полимеризации компонентов системы; <input checked="" type="radio"/> в. в образовании пространственной сетки.
20	<p>Содержание летучих в регенерате указывает на:</p> <input type="radio"/> а. размер вулканизированных частиц резины в регенерате <input checked="" type="radio"/> б. вероятность образования пор при вулканизации <input type="radio"/> в. повышенную липкость регенерата
21	<p>Резина имеет свойства:</p> <input checked="" type="radio"/> а. Сочетание механической прочности с высокой эластичностью; <input type="radio"/> б. Способность к многократной переработки без ухудшения основных свойств;
22	<p>Каким из перечисленных способов можно утилизировать полипропиленовые изделия?</p> <input type="checkbox"/> а. энергетическим сжиганием на заводе <input type="checkbox"/> б. пиролизом с разложением ПП до исходного мономера <input checked="" type="checkbox"/> в. механическим рециклингом <input type="checkbox"/> г. гидролизом/алкоголизом с разложением ПП до исходного мономера <input type="checkbox"/> д. захоронением на мусорных полигонах
23	<p>Перспективные способы переработки отходов полиамидов:</p> <input type="radio"/> а. захоронение; <input type="radio"/> б. сжигание. <input checked="" type="radio"/> в. деполимеризация;
24	<p>Сложность процесса переработки отходов поливинилхлорида заключается в том, что при температурах 100 °С начинается процесс:</p>

	<input checked="" type="radio"/> a. дегидрохлорирования; <input type="radio"/> b. аминелиза; <input type="radio"/> c. пиролиза.
25	Установки типа прессов-компакторов применяются для: <input type="radio"/> a. грануляции; <input checked="" type="radio"/> b. подготовки к дальнейшей переработке. <input type="radio"/> c. растворения полимеров;
26	Придание полимерам высоких физико-механических показателей происходит в результате: <input type="radio"/> a. растворения; <input type="radio"/> b. крекинга. <input checked="" type="radio"/> c. наполнения;
27	Среди всех видов полимерных отходов наиболее загрязненными являются: <input checked="" type="radio"/> a. смешанные отходы. <input type="radio"/> b. отходы общественного потребления; <input type="radio"/> c. отходы производственного потребления; <input type="radio"/> d. технологические отходы производства;
28	Среди всех видов полимерных отходов наиболее чистыми являются: <input type="radio"/> a. смешанные отходы. <input type="radio"/> b. отходы производственного потребления; <input checked="" type="radio"/> c. технологические отходы производства; <input type="radio"/> d. отходы общественного потребления;
29	Назовите наиболее предпочтительный вариант сокращения количества образующихся полимерных отходов: <input type="radio"/> a. захоронение; <input type="radio"/> b. сокращение образования отходов. <input checked="" type="radio"/> c. вторичное использование; <input type="radio"/> d. производство энергии; <input type="radio"/> e. вторичная переработка;
30	Назовите наименее предпочтительный вариант сокращения количества образующихся полимерных отходов: <input type="radio"/> a. вторичная переработка; <input type="radio"/> b. сокращение образования отходов. <input type="radio"/> c. вторичное использование; <input type="radio"/> d. производство энергии; <input checked="" type="radio"/> e. захоронение;

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала 0-100 %; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.2Собеседование (вопросы для зачета)

3.2.1. Шифр и наименование компетенции

ПК-1 *способность и готовность осуществлять технологические процессы в соответствии с регламентом использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции*

ПК-18 *готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности*

Вопросы для зачета

Номер вопроса (задачи, задания)	Текст вопроса
31	Ресурсосбережение, обращение с отходами. Руководящие принципы и методы утилизации полимерных отходов.
32	Источники полимерных отходов. Способы предварительной обработки полимерных отходов
33	Анализ состояния вторичной переработки и утилизации полимерных материалов в мире (технология Krauss-Maffei)
34	Вторичная переработка резиновых изделий и специфические закономерности разрушения вулканизатов
35	Утилизация отходов ПЭТФ и полиамида
36	Особенности использования вторичных полимеров
	Характеристики конечного продукта девулканизации резин – регенерата
37	Возможности частичной или полной замены каучуков на регенерат в составе резиновых смесей
38	Вторичная переработка поливинилхлорида
39	Утилизация отходов полистирольных пластиков
40	Утилизация отходов смесей полимеров (многослойных пленок)
41	Утилизация отходов полиолефинов
42	Утилизация отходов ПЭТФ
43	Утилизация отходов полиамида
44	Линии вторичной переработки
45	Проблемы переработки полимерных отходов в мире
46	Изделия из резин и термопластов. Отличия, преимущества и недостатки, вопросы утилизации отходов производств и отработавших срок изделий
47	Способы организации процесса девулканизации резин
48	Пиролизная переработка изношенных резиновых изделий как перспективный и экологичный способ переработки
49	Характеристики конечного продукта девулканизации резин – регенерата
50	Возможности частичной или полной замены каучуков на регенерат в составе резиновых смесей

Критерии и шкалы оценки:

- оценка **«зачтено»** выставляется студенту, если он показывает владение информацией на темы изучаемой дисциплины в объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий;

- оценка **«не зачтено»**, если студент не демонстрирует владение информацией на темы изучаемой дисциплины, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий.

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 оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<p>Шифр и наименование компетенции ПК-1 способность и готовность осуществлять технологические процессы в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции ПК-18 готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>					
Знать	Знание основных понятий и законов вторичной переработки полимеров, необходимых для решения профессиональных задач	Демонстрация знаний основных понятий и законов вторичной переработки полимеров, необходимых для решения профессиональных задач	Обучающийся демонстрирует знание основных понятий и законов вторичной переработки полимеров, необходимых для решения профессиональных задач	Зачтено /60-100	Освоена (базовый)
			Обучающийся не демонстрирует знание основных понятий и законов вторичной переработки полимеров, необходимых для решения профессиональных задач.	Не зачтено /0- 59,99	Не освоена (недостаточный)
Уметь	Применение полученных навыков при выполнении лабораторных работ, обобщение и выводы по результатам работ	Применение полученных навыков при выполнении лабораторных работ, обобщение и выводы по результатам работ	Обучающийся применяет полученные навыки при выполнении лабораторных работ, обобщает и делает выводы по результатам работ	Зачтено /60-100	Освоена (базовый)
			Обучающийся не применяет полученные навыки при выполнении лабораторных работ и/или не обобщает и не делает выводы по результатам работ.	Не зачтено /0- 59,99	Не освоена (недостаточный)
Владеть	Основные навыки интерпретирования полученных результатов на основе теоретических знаний по вторичной переработке полимеров	Демонстрация основных навыков интерпретирования полученных результатов на основе теоретических знаний по вторичной переработке полимеров	Обучающийся демонстрирует основные навыки интерпретирования полученных результатов на основе теоретических знаний по вторичной переработке полимеров.	Зачтено /60-100	Освоена (базовый)
			Обучающийся не демонстрирует основные навыки интерпретирования полученных результатов на основе теоретических знаний по вторичной переработке полимеров.	Не зачтено /0- 59,99	Не освоена (недостаточный)