

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 29.09.2023 10:04:51
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ

Врио проректора по учебной
и методической работе

_____ Б.В.Пекаревский

«05» марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Современные полимерные материалы в биосфере

Направление подготовки

15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы магистратуры

Машины и технологии для переработки и модификации полимерных композиционных материалов

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **механический**

Кафедра **оборудования и робототехники переработки пластмасс**

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Профессор		Профессор , В.П.Бритов

Рабочая программа дисциплины «Современные полимерные материалы в биосфере»
обсуждена на заседании кафедры оборудования и робототехники переработки пластмасс
протокол от «26» 02. 2021 № 3

Заведующий кафедрой

В.П. Бритов

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета
протокол от «02» 03.2021 № 6

Председатель

А.Н.Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Технологические машины и оборудование»		А.Н. Луцко
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	07
4.3.1. Семинары, практические занятия	07
4.4. Самостоятельная работа.....	08
4.5. Темы рефератов.....	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	09
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	10
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	12
10.2. Программное обеспечение.....	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	12
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	13

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции ¹	Код и наименование индикатора достижения компетенции ²	Планируемые результаты обучения (дескрипторы) ³
ПК-4 Способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	ПК- 4.4 Задачи анализа и оптимизации технологических процессов с целью снижения энергетических затрат и потерь, сбережения сырьевых ресурсов	Знать: Технологические решения по снижению сырьевых потерь при переработки полимеров (ЗН-1) Уметь: Осуществлять анализ факторов, влияющих на снижение количества отходов в полимерной отрасли (У-1) Владеть: Методиками подбора технологического оборудования с целью снижения энергетических затрат и потерь (Н-1)

¹ Содержание и номер компетенции в точности соответствует ФГОС ВО и отображается в матрице компетенций для конкретной дисциплины

² Код индикатора присваивается руководителем направления подготовки, отображается в матрице компетенции и доводится разработчикам РПД. Повторение кодов индикаторов для конкретной компетенции, реализуемой разными дисциплинами, не допускается

³ Дескрипторы переносятся из матрицы компетенций без смены формулировок

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Современные полимерные материалы в биосфере» относится к дисциплине по выбору Б1.В.ДВ.02.01 Блока 1 «Дисциплины» (часть, формируемая участниками образовательных отношений) образовательной программы магистратуры и изучается на втором курсе, в четвертом семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Организация научного проекта» и «Основные технологии и методы переработки пластмасс». Полученные в процессе изучения дисциплины «Производственный контроль качества и культура производства» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Эргономика в промышленности», при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	58
занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа, в т.ч.	16
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	32(32)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	10
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	86
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Введение. Виды загрязнений окружающей среды.	2	4		12	ПК-4	ПК-4.4
2.	Нормативная документация. Основные законы и правила природопользования	3	6		22	ПК-4	ПК-4.4
3.	Методы и способы защиты воздушного бассейна в технологии переработки пластмасс	4	8		20	ПК-4	ПК-4.4
4.	Водные ресурсы. Методы и способы очистки сточных вод	4	8		23	ПК-4	ПК-4.4
5.	Биологические методы обезвреживания полимерных отходов производства и потребления	3	6		9	ПК-4	ПК-4.4

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	Полимерная промышленность, как источник антропогенного воздействия на окружающую среду. Виды загрязнений биосферы.	2	ЛВ
2	Законодательные акты по регулированию вредных выбросов. Виды мероприятий при проектировании предприятий и их эксплуатации. Нормирование промышленных загрязнений.	4	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	Охрана и мониторинг окружающего воздуха. Методы обеззараживания отходящих газов. Физико-химические методы очистки. Пути снижения выбросов.	4	ЛВ
4	Водная среда, как ресурс для химических предприятий. Основные задачи охраны водного бассейна. Виды сточных вод и основные методы их очистки	4	ЛВ
5	Создание биodeградируемых полимерных материалов. Методы биологической очистки отходов производства и потребления.	2	ЛВ

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
1	Анализ существующей ситуации по антропогенному воздействию полимерных отходов на окружающую среду. Виды полимерных отходов. Наиболее значимые источники загрязнения.	4	4	КрСт
2	Влияние законодательных актов на регулирование образования полимерных отходов. Направления развития экологических нормативных актов в полимерной отрасли	6	6	КрСт
3	Локализация газовых выбросов при производстве полимерных изделий. Основные технологии и материалы, как источник загрязнений воздушного бассейна	8	8	КрСт
4	Оптимизация процесса очистки сточных вод при переработки полимерных материалов. Пути снижения загрязнения водного бассейна	8	8	КрСт

№ раздела дисциплин ы	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
5	Современные технологии и материалы полимерной отрасли с точки зрения экологической безопасности. Методы безотходного производства. Биологические методы очистки сточных вод и газовых выбросов.	6	6	КрСт

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Отходы полимерных материалов как источник сырья. Современные пути использования вторичных ресурсов. Направления снижения всех видов загрязнений в биосфере	12	Устный опрос
2	Совершенствование мировой законодательной базы регулирования образования полимерных отходов. Опыт создания системы утилизации полимеров в других странах.	22	Устный опрос
3	Методы снижения газовых выбросов (в том числе по CO ₂), при вторичной переработки полимерных отходов. Мировой опыт борьбы выбросами CO ₂	20	Устный опрос
4	Загрязнение мирового океана полимерными отходами. Проблема снижения качества питьевой воды.	23	Устный опрос
5	Проблема образования микропластика и его интегрирование в почву и воду.	9	Устный опрос

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется теоретическими вопросами.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Водопользование и водопотребление. Требования к сбрасываемым сточным водам.
2. Способы повторного использования термопластов.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Шевченко, А. А. Физикохимия и механика композиционных материалов : Учебное пособие для вузов по направлению подготовки специалистов 150500 "Материаловедение, технологии материалов и покрытий" по спец. 150502 "Конструирование и производство изделий из композиционных материалов" / А. А. Шевченко. – Санкт-Петербург: Профессия, 2010. – 223 с. – ISBN 978-5-91884-003-0
2. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: Учебное пособие для вузов по спец. "Технология переработки пластических масс и эластомеров" / М. Л. Кербер, В. М. Виноградов, Г. С. Головкин и др.; под общ. ред. А. А. Берлина – Санкт-Петербург: Профессия, 2008. – 557 с. ISBN 978-5-93913-130-8.
3. Лебедева, Т. М. Экструзия полимерных пленок и листов: библиотечка переработчика пластмасс / Т. М. Лебедева. – Санкт-Петербург: Профессия, 2009. – 215 с. – ISBN 978-5-93913-195-7.
4. Зелке, С. Пластиковая упаковка / С. Зелке, Д. Кутлер, Р. Хернандес; пер. с англ. Под редакцией А. Л. Загорского, П. А. Дмитрикова. – Санкт-Петербург: Профессия, 2011. – 557 с. - ISBN 978-5-91884-018-4.
5. Йоханнабер, Ф. Литьевые машины : Справочное руководство / Ф. Йоханнабер; пер. с англ. Под редакцией Э. Л. Калинчева. - 4-е изд. – Санкт-Петербург : Профессия, 2010. - 427 с. - ISBN 978-5-93913-197-1.
6. Ложечко, Ю. П. Литье под давлением термопластов: (Библиотечка переработчика пластмасс)/ Ю. П. Ложечко. – Санкт-Петербург: Профессия, 2010. - 219 с. - ISBN 978-5-91884-011-5.
7. Шерышев, М. А. Пневмо-вакуумформование: библиотечка переработчика пластмасс / М. А. Шерышев. – Санкт-Петербург: Профессия, 2010. – 192 с. - ISBN 978-5-91884-004-7.
8. Вторичная переработка пластмасс / ред. Ф. Ла Мантиа, пер. с англ. под ред. Г. Е. Заикова. – Санкт-Петербург: Профессия, 2006. – 397 с. – ISBN 5-93913-116-6.
9. Шварц, О Переработка пластмасс / О. Шварц, Ф.-В. Эбелинг, Б. Фурт ; пер. с англ. под редакцией А. Д. Паниматченко. – Санкт-Петербург: Профессия, 2008. - 315 с. - ISBN 978-5-93913-079-0.
10. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов по спец. "Технология переработки пластических масс и эластомеров" направления подготовки дипломированных специалистов "Химическая технология высокомолекулярных

соединений и полимерных материалов" / С. В. Власов, Л. Б. Кандырин, В. Н. Кулезнев и др; Под ред. В. Н. Кулезнева, В. К. Гусева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Мир, 2006. - 600 с. - ISBN 5-03-003764-0.

11. Литые пластмасс под давлением / Дж. Бемон, Дж. Боцелли, Н. Кастаньо и др.; ред. Т. Освальд и др., пер. с англ. Под редакцией Э. Л. Калинчева. – Санкт-Петербург: Профессия, 2008. - 707 с. - ISBN 5-93913-067-4.
12. Росато, Д. Раздувное формование / Д. Росато, А. Росато, Д. Ди Маттиа ; пер. с англ. Под редакцией О. Ю. Сабсая. – Санкт-Петербург: Профессия, 2008. - 649 с. - ISBN 978-5-93913-122-3.
13. Раувендааль, К. Экструзия полимеров / К. Раувендааль; при участии П. Дж. Грэмманна и др., пер. с англ. 4-го изд. М. А. Смирнова и др., Под редакцией А. Я. Малкина. – Санкт-Петербург : Профессия, 2006. - 762 с. - ISBN 5-93913-102-6.

б) электронные учебные издания:

1. Биоразлагаемые полимерные смеси и композиты из возобновляемых источников /: Под ред. Лонг Ю ; Пер. с англ. под ред. В. Н. Кулезнева./ - Санкт-Петербург. : НОТ, 2013. - 464 с. - ISBN 978-5-91703-035-7 //Лань: электронно-библиотечная система.- URL:<https://e.lanbook.com> (дата обращения: 17.02.2021г.).-Режим доступа: по подписке.
2. Шайерс, Джон. Рециклинг пластмасс: наука, технологии, практика /: пер. с англ./ - Санкт-Петербург. : НОТ, 2012. - 640 с. - ISBN 978-5-91703-030-2//Лань: электронно-библиотечная система.-URL:<https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.02.2021г.).- Режим доступа: по подписке.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань (Профессия)» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Современные полимерные материалы в биосфере» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft Excel, Power Point).

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы⁴.

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 15 посадочных мест.

⁴ В разделе отображается состав помещений, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой по дисциплине, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Производственный контроль качества и культура производства»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание ⁵	Этап формирования ⁶
ПК-4	Способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	промежуточный

⁵ **Жирным шрифтом** выделяется та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

⁶ Этап формирования компетенции выбирается по п. 2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие)

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-4.4 Задачи анализа и оптимизации технологических процессов с целью снижения энергетических затрат и потерь, сбережения сырьевых ресурсов	<p>Знает технологические решения по снижению сырьевых потерь при переработки полимеров (ЗН-1)</p> <p>Умеет осуществлять анализ факторов, влияющих на снижение количества отходов в полимерной отрасли (У-1)</p> <p>Владеет методиками подбора технологического оборудования с целью снижения энергетических затрат и потерь (Н-1)</p>	Правильные ответы на вопросы №1-41 к зачету	<p>Ошибается при перечислении основных методов по снижению выбросов при переработки полимеров</p> <p>Затрудняется перечислить основные факторы, влияющие на снижение количества отходов в полимерной отрасли</p> <p>Перечисляет только основные источники образования полимерных отходов без детализации технологического процесса.</p> <p>Не может назвать конкретные особенности работы</p>	<p>Перечисляет основные стандарты, регламентирующие использование полимерных материалов. Не полностью ориентируется в технологических методах по снижению выбросов при переработки полимеров.</p> <p>Может сформулировать общие требования к технологическим процессам переработки полимеров. Предлагает неполный ряд факторов, позволяющих снизить энергозатраты производства.</p> <p>Имеет представление о влиянии конкретных</p>	<p>Перечисляет основные стандарты регламентирующие различные выбросы при переработке пластмасс. Знает основные технологические методы снижения образования производственных отходов.</p> <p>Приводит полные и обоснованные данные по факторам, влияющим на снижение количества отходов в полимерной отрасли. Озвучивает варианты направлений по снижению энерго- и ресурсных затрат.</p> <p>Рекомендует конкретные виды</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
			технологического оборудования.	марок оборудования на образования производственных отходов и выбросов.	технологического оборудования с учетом его особенностей по количеству образующихся отходов и выбросов. Описывает и приводит примеры энергоэффективности каждого вида основного оборудования.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-4:

1. Роль и место экологических проблем промышленности полимеров в современных проблемах экологии. Связь экологических проблем промышленности полимеров с разными сторонами жизни общества (технологический и экономический уровень, энергообеспеченность, уровень потребления и т.д.).
2. Химические вещества, как вредный производственный фактор. Классификация по классам опасности.
3. Обезвреживание сточных вод в промышленности полимеров. Роль воды в производстве и пути сокращения вредных выбросов.
4. Водопользование и водопотребление. Требования к сбрасываемым сточным водам.
5. Классификация сточных вод. Основные виды производственных сточных вод.
6. Механические методы обезвреживания сточных вод.
7. Химические методы обезвреживания сточных вод.
8. Биологическая очистка сточных вод. Требования к составу воды.
9. Аэробная очистка сточных вод. Понятия «окислительная мощность», БПК и БПКп.
10. Очистка сточных вод с использованием химически связанного кислорода.
11. Электрохимические методы обезвреживания сточных вод.
12. Коагуляция, флотация.
13. Методы очистки локальных стоков.
14. Захоронение и термическое сжигание сточных вод.
15. Анаэробная очистка сточных вод.
16. Метод очистки сточной воды озонированием.
17. Захоронение жидких отходов.
18. Защита атмосферного воздуха от газовых выбросов в промышленности пластмасс.
19. Атмосферно-климатические ресурсы. Предупреждения и пути снижения уровней выбросов вредных веществ в атмосферу.
20. Основные направления снижения уровней выбросов в атмосферу в промышленности пластмасс.
21. Методы обеззараживания газовых выбросов. Обеспыливание газовых выбросов.
22. Фильтрация отходящих газовых потоков. Акустическая коагуляция. Подбор типа аппарата в зависимости от вида газового потока.
23. Методы обеззараживания газовых выбросов.
24. Механические методы обеззараживания газовых выбросов.
25. Мокрые методы очистки газовых выбросов.
26. Электрические методы очистки газовых выбросов. Акустическая коагуляция.
27. Очистка газовых потоков от примесей методом адсорбции.
28. Абсорбционные методы очистки отработанных газов.
29. Термическое обезвреживание газовых выбросов.
30. Каталитическое окисление газовых выбросов.
31. Способы повторного использования термопластов.
32. Общая схема подготовки полимерных отходов. Хранение, дробление, транспортировка.
33. Способы разделения полимерных отходов (фракционирование по размерам, разделение по типам пластиков).
34. Сепарация, отмывка и разделение отходов. Переработка индивидуальных отходов.
35. Утилизация и обезвреживание твердых отходов пластмасс. Переработка индивидуальных отходов.

36. Измельчение, сепарация, отмывка и разделение твердых отходов пластмасс.
37. Термодеструкция. Деполимеризация с разрывом цепи. Статистический разрыв без распада.
38. Стабилизация полимеров.
39. Разрушение окисленных полимеров. Стабилизация полимеров.
40. Утилизация и обезвреживание твердых отходов пластмасс.
41. Биостабилизаторы. Фотоантиоксиданты.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.
Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.