

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 29.09.2023 10:21:50
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
« 22 » марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки

18.04.01 Химическая технология

Направленность программы магистратуры

Химическая технология полимеров и композиционных материалов

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **химической технологии полимеров**

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Профессор		Профессор Лавров Н.А.

Рабочая программа дисциплины «Технология полимерных материалов» обсуждена на заседании кафедры химической технологии полимеров
протокол от «24» февраля 2021 № 14
Заведующий кафедрой

Н.В. Сиротинкин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от «18» марта 2021 № 8

Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология»		М.В. Рутто
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.....	06
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
4.3.2. Лабораторные занятия.....	07
4.4. Самостоятельная работа.....	07
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	08
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	08
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	09
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	09
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	09
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	10
10.1. Информационные технологии.....	10
10.2. Программное обеспечение.....	10
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	10
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	10
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	10

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	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-1 Способность к обоснованному выбору технологических параметров процесса производства полимерных композиционных материалов с заданными свойствами	ПК 1.3 Знание технологических процессов и режимов производства	Знать технологические процессы и режимы производства изделий из полимерных материалов, основные принципы работы оборудования для производства полимерных материалов Уметь правильно определять параметры производственных процессов в зависимости от типа полимерного материала Владеть навыками составления технической документации, описания техпроцессов.
ПК-1 Способность к обоснованному выбору технологических параметров процесса производства полимерных композиционных материалов с заданными свойствами	ПК 1.5 Владение методами проведения экспериментов по заданным методикам, обработки и анализа результаты.	Знать основные методики получения и исследования полимерных материалов в лабораторных условиях Уметь определять необходимые методы, российские и международные стандарты для проведения исследований полимеров Владеть методами проведения экспериментов по заданным методикам, обработки и анализа результатов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Технология полимерных материалов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы магистратуры (Б1.В.05) и изучается на первом курсе, в первом семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Химия и физика полимерных композиционных материалов». Полученные в процессе изучения дисциплины «Технология полимерных материалов» знания, умения и навыки могут быть использованы 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)	5/ 180
Контактная работа с преподавателем:	90
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы	54
курсовое проектирование (КР)	-
КСР	18
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	90
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр
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	Основные понятия о полимерных композиционных материалах	1	-	6	2	ПК-1	ПК-1.3 ПК-1.5
2	Полимерные связующие	8	-	36	40	ПК-1	ПК-1.3 ПК-1.5
3	Функциональные добавки, вводимые в полимерные композиции	6	-	12	30	ПК-1	ПК-1.3 ПК-1.5
4	Основные понятия о смешении. Оборудование для приготовления полимерных композиций	3	-	6	18	ПК-1	ПК-1.3 ПК-1.5

4.2. Занятия лекционного типа.

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Основные понятия о полимерных композиционных материалах.</u> Состав полимерных композиций. Применение полимерных композиционных материалов.	1	Групповая дискуссия
2	<u>Полимерные связующие.</u> Классификация полимерных связующих. Способы получения, химические реакции. Влияние способов получения и условий проведения реакций на свойства получаемых полимеров. Основные представители полимерных связующих, их свойства и применение	8	Групповая дискуссия
3	<u>Функциональные добавки, вводимые в полимерные композиции.</u> Классификация, назначение добавок, рецептуры. Свойства и применение получаемых полимерных композиций.	6	Групповая дискуссия
4	<u>Основные понятия о смешении. Оборудование для приготовления полимерных композиций.</u> Разновидности процессов смешения. Классификация и разновидности оборудования.	3	Групповая дискуссия

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1 Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
1	<u>Основные понятия о полимерных композиционных материалах.</u> Подготовка, очистка и анализ исходных веществ для получения полимерных композиционных материалов.	6		
2	<u>Полимерные связующие.</u> Освоение способов получения полимерных связующих, изучение их свойств.	36		
3	<u>Функциональные добавки, вводимые в полимерные композиции.</u> Выбор и изучение свойств функциональных добавок.	12		
4	<u>Основные понятия о смешении.</u> <u>Оборудование для приготовления полимерных композиций.</u> Приготовление полимерных композиций.	6		

Студенты, занимающиеся научно-исследовательской работой на кафедре, вместо выполнения типовых лабораторных работ, могут выполнять работы под руководством преподавателя по получению и модификации полимеров или олигомеров, по приготовлению полимерных композиций и изучению их свойств, созданию полимерных композиционных материалов с новыми функциональными или специальными свойствами, по индивидуальному плану.

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ Раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<u>Основные понятия о полимерных композиционных материалах.</u> Состав полимерных композиций. Применение полимерных композиционных материалов.	2	Устный опрос. Контрольная работа 1.
2	<u>Полимерные связующие.</u> Классификация полимерных связующих. Способы получения, химические реакции. Влияние способов получения и условий проведения реакций на свойства получаемых полимеров. Основные представители полимерных связующих, их свойства и применение	40	

№ Раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад.часы	Форма контроля
3	<u>Функциональные добавки, вводимые в полимерные композиции.</u> Классификация, назначение добавок, рецептуры. Свойства и применение получаемых полимерных композиций.	30	Устный опрос. Контрольная работа 2.
4	<u>Основные понятия о смешении. Оборудование для приготовления полимерных композиций.</u> Разновидности процессов смешения. Классификация и разновидности оборудования.	18	

Наиболее подготовленным магистрантам вместо написания типовых контрольных работ может быть предложено выполнение индивидуальных творческих заданий на одну из следующих тем:

1. Полимерные композиции на основе полиэтилена низкой плотности, их свойства и применение.
2. Полимерные композиции на основе полиэтилена высокой плотности, их свойства и применение.
3. Полимерные композиции на основе полистирола, их свойства и применение.
4. Полимерные композиции на основе поливинилхлорида, их свойства и применение.
5. Полимерные композиции на основе полиакрилатов, их свойства и применение.
6. Полимерные композиции на основе фенолоформальдегидных смол, их свойства и применение.
7. Полимерные композиции на основе эпоксидных смол, их свойства и применение.
8. Полимерные композиции на основе полиамидов, их свойства и применение.
9. Полимерные композиции на основе полиэфирных смол, их свойства и применение.
10. Полимерные композиции на основе полипропилена, их свойства и применение.

Индивидуальное задание включает поиск литературы по выбранной теме, составление рецептур полимерных композиций, описание свойств предлагаемых композиций и возможный направлений их практического применения. Результаты выполнения индивидуального задания представляются в форме текста доклада.

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.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

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) печатные издания:

1. Технология полимерных материалов: Учебное пособие / А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов и [др.]. - Санкт-Петербург: Профессия, 2011. - 536 с. ISBN 978-5-93913-152-0.
2. Семчиков, Ю.Д. Высокомолекулярные соединения / Ю.Д. Семчиков. - 3-е изд. - Москва: Академия, 2006. - 367 с. ISBN 5-7695-3028-6.
3. Кулезнев В.Н. Химия и физика полимеров / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнева. - 3-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2014, 368 с. ISBN 978-5-8114-1779-7.
4. Лавров, Н. А. Введение в специальность. Технология и переработка полимеров: учебное пособие / Н. А. Лавров, Е. К. Ржехина, Л. И. Шальнова. Под редакцией Н. А. Лаврова; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии пластмасс. - Санкт - Петербург : [б. и.], 2015. - 75 с.
5. Цвайфель, Х. Добавки к полимерам: справочник / Х. Цвайфель, Р.Д. Маер, М. Шиллер; пер. с англ. 6-го изд. В.Б. Узденского, А.О. Григорова. - Санкт-Петербург: Профессия, 2010.- 1138с. - ISBN 978-5-91884-008-5.
6. Лавров, Н.А. Химия олигомеров и полимеров: учебное пособие/ Н.А. Лавров, И.М. Дворко, Д.А. Панфилов; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии полимеров. - Санкт-Петербург: СПбГТИ (ТУ), 2019. -36 с.

б) электронные учебные издания:

1. Лавров, Н.А. Химия олигомеров и полимеров: учебное пособие/ Н.А. Лавров, И.М. Дворко, Д.А. Панфилов; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии полимеров. - Санкт-Петербург: [б. и.], 2019. -36 с. // СПбГТИ(ТУ): электронная библиотека - URL: [https:// technolog.bibliotech.ru](https://technolog.bibliotech.ru) (дата обращения 10.02.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

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» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Технология полимерных материалов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные 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 приходиться, 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, 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 программы

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория на 30 посадочных мест, оборудованная доской, демонстрационным экраном, проектором и компьютером.

Для проведения лабораторных занятий используется лабораторный зал и научно-исследовательские комнаты, оснащенные специализированной мебелью и оборудованием.

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный 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 «Технология полимерных материалов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-1	Способность к обоснованному выбору технологических параметров процесса производства полимерных композиционных материалов с заданными свойствами	Начальный, промежуточный

1. 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 1.3 Знание технологических процессов и режимов производства	Знает технологические процессы и режимы производства изделий из полимерных материалов, основные принципы работы оборудования для производства полимерных материалов	Правильные ответы на вопросы № 10-23.	Ошибается при использовании терминов, при описании способов получения полимеров, выборе оборудования	Правильно отвечает на вопросы о способах получения олигомеров и полимеров, выборе оборудования	Отлично владеет знаниями о способах получения олигомеров и полимеров, выборе оборудования
	Умеет правильно определять параметры производственных процессов в зависимости от типа полимерного материала	Правильные ответы на вопросы № 1-23.	Допускает ошибки при выборе параметров производственных процессов в зависимости от типа полимерного материала	Показывает хорошие знания о параметрах производственных процессов в зависимости от типа полимерного материала	Свободно владеет знаниями о параметрах производственных процессов в зависимости от типа полимерного материала
	Владеет навыками составления технической документации, описания техпроцессов	Правильные ответы на вопросы № 1-23.	Допускает ошибки при выборе методов испытаний	Показывает хорошие навыки при выборе методов испытаний	Имеет хорошие навыки при проведении испытаний
ПК 1.5 Владение методами проведения экспериментов по заданным методикам, обработки и анализа результаты.	Знает основные методики получения и исследования полимерных материалов в лабораторных условиях	Правильные ответы на вопросы № 1-23.	Ошибается при описании методик проведения исследований, выборе лабораторного оборудования	При описании методик проведения исследований, выборе оборудования отвечает с наводящими вопросами	Демонстрирует прекрасные знания методик проведения исследований, выбора лабораторного оборудования
	Умеет определять необходимые методы, российские и международные стандарты для проведения исследований полимеров.	Правильные ответы на вопросы № 1-23.	Ошибается при выборе методик проведения исследований, выборе лабораторного оборудования	Показывает достаточно прочные знания при выборе методик проведения исследований, выборе лабораторного оборудования	Демонстрирует прекрасные умения при выборе методик проведения исследований, выборе лабораторного оборудования
	Владеет методами проведения экспериментов по заданным методикам, обработки и анализа результатов.	Правильные ответы на вопросы № 1-23.	Имеет представление о методиках проведения экспериментов и обработке результатов испытаний	Умеет составлять методики проведения экспериментов и обработке результатов испытаний	Правильно составляет методики проведения экспериментов и обработки результатов испытаний.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины:

1. Понятие о полимерных композиционных материалах, их состав.
2. Применение полимерных композиционных материалов.
3. Классификация полимерных связующих.
4. Основные понятия о способах получения полимеров (полимеризация, поликонденсация, реакции в цепях полимеров).
5. Стадии радикальной полимеризации.
6. Способы проведения радикальной полимеризации.
7. Влияние условий проведения радикальной полимеризации на свойства получаемых полимеров.
8. Получение связующих реакциями поликонденсации.
9. Основные представители полимерных связующих. Написать химические формулы исходных мономеров и получаемых на их основе полимеров.
10. Свойства и применения основных представителей полимерных связующих.
11. Добавки, вводимые в полимерные композиции.
12. Наполнители, их назначение.
13. Пластификаторы, их назначение.
14. Стабилизаторы, их назначение.
15. Антипирены, их назначение.
16. Антистатика, их назначение.
17. Классификация оборудования для приготовления полимерных композиций.
18. Устройство и принцип действия смесителей барабанного типа.
19. Устройство и принцип действия двухлопастного мешателя.
20. Устройство и принцип действия двухстадийного смесителя.
21. Устройство и принцип действия пластосмесителя.
22. Устройство и принцип действия червячного смесителя.
23. Устройство и принцип действия вальцев

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

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

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

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета.