

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 29.09.2023 10:21:48
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
ПРОИЗВОДСТВ ИЗДЕЛИЙ ИЗ 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 «Производство изделий из 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.....	08
4.4. Самостоятельная работа.....	09
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.....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	11
10.1. Информационные технологии.....	11
10.2. Программное обеспечение.....	11
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	11
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	11
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	11

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-1.1. Знание методов получения композиционных материалов	Знать основные методы получения полимерных композиционных материалов, технологические приёмы, основных процессы, происходящие с полимерами во время переработки Уметь подбирать полимеры для создания композиционных материалов с заданными свойствами Владеть пониманием физико-химических основ процессов переработки, исключая образование вторичного сырья и повышающих качество продукции.
ПК-1 Способность к обоснованному выбору технологических параметров процесса производства полимерных композиционных материалов с заданными свойствами	ПК-1.12. Разработка технологических схем; выбор методов, технологических процессов и оборудование для производства ПКМ.	Знать условные обозначения для составления технологических схем производства композиционных материалов; виды основного и вспомогательного оборудования для производства композиционных материалов Уметь составлять технологические схемы производства композиционных материалов, выявлять «слабые места» в технологических схемах производства изделий из пластмасс и быть способным к разработке предложений по их устранению Владеть навыками составления техпроцессов производства ПКМ

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Производство изделий из полимерных материалов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы магистратуры (Б1.В.03) и изучается на первом курсе, во втором семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Химия и физика полимерных композиционных материалов», «Технология полимерных материалов». Полученные в процессе изучения дисциплины «Производство изделий из 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)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	80
занятия лекционного типа	17
занятия семинарского типа, в т.ч.	51
семинары, практические занятия	17
лабораторные работы	34
курсовое проектирование (КР)	-
КСР	12
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	37
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (27)

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	Классификация методов получения изделий из полимерных материалов	2	-	-	2	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.12
2	Технологические свойства полимерных материалов. Основы реологии полимеров.	3	2	10	4	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.12
3	Технологические процессы получения изделий методами червячной пластикации (экструзия, литье под давлением, экструзионно-выдувное формование)	6	8	9	16	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.12
4	Технологические процессы получения изделий методом прессования	3	7	12	8	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.12
5	Технология получения изделий методом каландрования	2	-	-	5	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.12
6	Механическая обработка готовых изделий. Утилизация отходов.	1	-	3	2	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.12

4.2. Занятия лекционного типа.

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	<u>Классификация методов получения изделий из полимерных материалов.</u> Классификация методов, их основные особенности, тенденции совершенствования.	2	Групповая дискуссия
2	<u>Технологические свойства полимерных материалов.</u> <u>Основы реологии полимеров.</u> Методы определения технологических свойств, используемые приборы и оборудование. Понятие о реологии полимеров. Особенности течения расплавов полимеров, аномалия вязкости.	3	Групповая дискуссия

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	<u>Технологические процессы получения изделий методами червячной пластикации</u> Получение изделий методом экструзии. Экструзионные линии, используемая оснастка. Получение изделий методом литья под давлением. Используемое оборудование, оснастка. Получение изделий методом экструзионно-выдувного формования.	6	Групповая дискуссия
4	<u>Технологические процессы получения изделий методом прессования.</u> Технологические особенности получения штучных изделий и листов. Используемые оборудование и оснастка.	3	Групповая дискуссия
5	<u>Технология получения изделий методом каландрования.</u> Используемое оборудование.	2	Групповая дискуссия
6	<u>Механическая обработка готовых изделий.</u> <u>Утилизация отходов.</u> Методики и используемое оборудование	1	Групповая дискуссия

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*	
2	Технологические свойства полимерных материалов. Основы реологии полимеров. Методики определения насыпной плотности, влажности, текучести, ПТР.	2		Групповая дискуссия
3	Технологические процессы получения изделий методами червячной пластикации (экструзия, литье под давлением, экструзионно-выдувное формование). Конструктивные особенности технологической оснастки.	8		Групповая дискуссия
4	Технологические процессы получения изделий методом прессования. Конструктивные особенности технологической оснастки.	7		Групповая дискуссия

Наиболее подготовленным магистрантам в часы проведения практических занятий может быть предложено выполнение индивидуальных заданий по теме занятия, например:

1. Конструктивные особенности технологической оснастки для производства рукавных пленок.

2. Конструктивные особенности технологической оснастки для производства листов и плоских пленок методом экструзии.
3. Конструктивные особенности технологической оснастки для производства труб.
4. Конструктивные особенности технологической оснастки для производства крупногабаритных изделий методом экструзионно-выдувного формования.
5. Конструктивные особенности технологической оснастки для производства мелких изделий методом экструзионно-выдувного формования.
6. Конструктивные особенности технологической оснастки для производства штучных изделий методом компрессионного прессования.
7. Конструктивные особенности технологической оснастки для производства изделий из реактопластов методом литья под давлением.
8. Конструктивные особенности технологической оснастки для производства изделий из термопластов методом литья под давлением.
9. Конструкции многоручьевых экструзионных головок.

Индивидуальное задание включает поиск литературы по выбранной теме, составление эскизов технологической оснастки, описание особенностей конструкций, их практическое применение. Результаты выполнения индивидуального задания представляются в форме текста доклада и презентации.

4.3.2 Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
<u>2</u>	Изучение методов определения технологические свойства полимерных материалов	10		
<u>3</u>	Изучение устройства экструдера и технологии получения изделий. Методики выполнения технологических и технических расчетов	9		
<u>4</u>	Изучение устройства прессы и технологии получения изделий. Методики выполнения технологических и технических расчетов	12		
5	Знакомство с методами механической обработки готовых изделий и утилизации отходов.	3		

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, получению изделий из полимерных материалов по индивидуальному плану.

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ Раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<u>Классификация методов получения изделий из полимерных материалов.</u> Классификация методов, их основные особенности, тенденции совершенствования.	2	Устный опрос. Контрольная работа 1.
2	<u>Технологические свойства полимерных материалов.</u> <u>Основы реологии полимеров.</u> Методы определения технологических свойств, используемые приборы и оборудование. Понятие о реологии полимеров. Особенности течения расплавов полимеров, аномалия вязкости.	4	
3	<u>Технологические процессы получения изделий методами червячной пластикации</u> Получение изделий методом экструзии. Экструзионные линии, используемая оснастка. Получение изделий методом литья под давлением. Используемое оборудование, оснастка. Получение изделий методом экструзионно-выдувного формования.	16	Устный опрос. Контрольная работа 2.
4	<u>Технологические процессы получения изделий методом прессования.</u> Технологические особенности получения штучных изделий и листов. Используемые оборудование и оснастка.	8	
5	<u>Технология получения изделий методом каландрования.</u> Используемое оборудование.	5	
6	<u>Механическая обработка готовых изделий.</u> <u>Утилизация отходов.</u> Методики и используемое оборудование	2	

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 экзамена.

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

Пример варианта вопросов на экзамене:

Билет № 1

1. Классификация методов переработки пластмасс
2. Технология получения листов методом экструзии.

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 Основы проектирования химических производств: учебник для вузов / Под ред. А.И. Михайличенко. - Москва: ИКЦ Академкнига, 2006. - 332 с. ISBN 5-94628-131-3
- 2 Ким, В.С., Оборудование заводов пластмасс / В.С. Ким, М.А. Шерышев. – Москва: Химия: КолосС, 2008. – 587 с. ISBN 978-5-9532-0627-3
- 3 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
- 4 Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб. пособие/ М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин и др.; под ред. А.А. Берлина. – Санкт-Петербург: Профессия, 2009. – 556 с. ISBN 978-5-93913-130-8
- 5 Крыжановский, В.К. Технические свойства пластмасс: учебное пособие для вузов по программе подготовки «Технология переработки пластмасс» / В.К. Крыжановский. – Санкт-Петербург: Профессия, 2014.- 246 с. ISBN 978-5-91884-054-2.

б) электронные издания:

1. Михайлин, Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы / Ю.А. Михайлин. – Санкт-Петербург.: НОТ, 2010. – 822 с. ISBN 978-5-91703-003-6 // ЛАНЬ: электронная библиотечная система - URL: <https://e.lanbook.com>. (дата обращения 10.02.2021). – 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» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Производство изделий из полимерных материалов» 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.

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 «Производство изделий из 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-1.1. Знание методов получения композиционных материалов	Знает основные методы получения полимерных композиционных материалов, технологические приёмы, основных процессы, происходящие с полимерами во время переработки	Правильные ответы на вопросы № 1-26.	Ошибается при использовании терминов, при описании технологических схем, выборе оборудования.	Правильно отвечает на вопросы о способах получения изделий из полимерных материалов, выборе оборудования.	Отлично владеет знаниями о способах получения изделий из полимерных материалов, выборе оборудования.
	Умеет подбирать полимеры для создания композиционных материалов с заданными свойствам.	Правильные ответы на вопросы № 1-26.	Допускает ошибки при выборе полимеров для создания композиционных материалов.	Показывает хорошие знания при выборе полимеров для создания композиционных материалов.	Свободно владеет знаниями при выборе полимеров для создания композиционных материалов.
	Владеет пониманием физико-химических основ процессов переработки, исключаяющих образование вторичного сырья и повышающих качество продукции.	Правильные ответы на вопросы № 1-26.	Допускает ошибки при выборе методов получения изделий, снижающих появление отходов.	Показывает хорошие навыки при выборе методов получения изделий, снижающих появление отходов.	Имеет хорошие навыки при выборе методов получения изделий, снижающих появление отходов.
ПК-1.12. Разработка технологических схем; выбор методов, технологических процессов и оборудование для производства ПКМ.	Знает условные обозначения для составления технологических схем производства композиционных материалов; виды основного и вспомогательного оборудования для производства композиционных материалов.	Правильные ответы на вопросы № 1-26.	Ошибается при составлении технологических схем.	При составлении технологических схем, выборе оборудования отвечает с наводящими вопросами.	Демонстрирует прекрасные знания при составлении технологических схем, выборе оборудования..
	Умеет составлять технологические схемы производства композиционных материалов, выявлять «слабые места» в технологических схемах производства изделий из пластмасс и быть способным к разработке предложений по их устранению.	Правильные ответы на вопросы № 1-26.	Ошибается при составлении технологических схем.	Показывает достаточно прочные знания при составлении технологических схем, выборе оборудования.	Демонстрирует прекрасные умения при составлении технологических схем.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Владеет навыками составления техпроцессов производства.	Правильные ответы на вопросы № 1-26.	Имеет представление о методиках составления техпроцессов производства изделий..	Умеет составлять техпроцессы производства изделий.	Правильно составляет техпроцессы производства изделий.

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. Классификация методов переработки пластмасс.
2. Тенденции совершенствования технологии переработки пластмасс.
3. Характеристика основных методов переработки пластмасс.
4. Понятие об упругой и пластической деформации.
5. Особенности реологии полимеров.
6. Аномалия вязкости.
7. Определение насыпной плотности.
8. Определение сыпучести пресспорошков и гранул
9. Определение влажности.
10. Определение текучести реактопластов.
11. Определение текучести термопластов.
12. Технология получения труб методом экструзии.
13. Конструкция экструзионной головки для получения труб.
14. Технология получения листов методом экструзии.
15. Конструкция экструзионной головки для получения листов.
16. Технология получения пленки рукавным методом.
17. Конструкция экструзионной головки для получения рукавной пленки.
18. Технологические особенности получения изделий методом литья под давлением из термопластов.
19. Технологические особенности получения изделий методом литья под давлением из реактопластов.
20. Технологические особенности получения штучных изделий методом экструзионно-выдувного формования.
21. Технологические особенности получения штучных изделий методом прессования в закрытых формах.
22. Конструкции прессформ.
23. Технологические особенности получения слоистых пластиков методом прессования.
24. Технология получения линолеума методом каландрования.
25. Методы механической обработки изделий.
26. Утилизация отходов.

При сдаче экзамена 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 СПб ГТУ (ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).