

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Дзержинский политехнический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:  
 А.М.Петровский  
« 13 » января 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.1.2 Технология переработки пластмасс**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

Направленность (программа): Химия и технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза

Форма обучения: очная, очно-заочная  
Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра Химические и пищевые технологии

Кафедра-разработчик Химические и пищевые технологии

Объем дисциплины 72/2  
часов/з.е.

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: к.х.н., доцент А.П. Сивохин

Дзержинск, 2021



Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07 августа 2020 года № 922 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 29.12.20 № 4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Химические и пищевые технологии

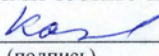
протокол от 12.01.21 № 5а

Зав. кафедрой д.х.н, профессор

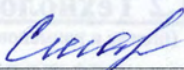
 О.А. Казанцев  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Химические и пищевые технологии  
д.х.н, профессор

 О.А. Казанцев  
(подпись)

Начальник ОУМБО

 И.В. Старикова  
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО:

Б1.БДВ.1.2/М21ХТ «13» 01 2021 г.  
ХТ21М0-7

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
1.1. Цель освоения дисциплины.....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) .....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	6
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам .....	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	12
5.1. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	12
5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	16
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	18
6.1. Учебная литература .....	18
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	19
7.1. Перечень информационных справочных систем .....	19
7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	19
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	20
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	21
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии .....	21
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа .....	23
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах .....	23
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся .....	23
10.5. Методические указания для выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы .....	23

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение технологических приемов переработки различных видов пластических масс

### 1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля):

- знание основных типов полимеров, применяемых для получения изделий из пластмасс;
- знание основных свойств и методов переработки различных типов пластмасс;
- применение теоретических и технологических знаний при расчетах оборудования и проектировании технологии переработки пластмасс.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) «Технология переработки пластмасс» включена в перечень, вариативной части дисциплин (формируемой участниками образовательных отношений) по выбору (запросу обучающихся), направленный на углубление уровня освоения компетенций. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Органическая химия. Дополнительные разделы, Химия полимеров, Физика полимеров.

Рабочая программа дисциплины «Технология переработки пластмасс» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1

### Формирование компетенции ПК-1 дисциплинами

Очное, очно-заочное обучение

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Курсы /семестры обучения				
		1 курс		2 курс		
		семестр		семестр		
		1	2	3	4	
ПК-1	Проектирование производств органических веществ и топлива			+		
	Перспективные технологии нефте- и газопереработки			+		
	Технологии производства присадок и смазочных материалов			+		
	Технология лакокрасочных материалов			+		
	Технология переработки пластмасс			+		
	Технология тонкого органического синтеза			+		
	Ознакомительная практика			+		
	Технологическая практика			+		
	Преддипломная практика					+*
	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР					+*

\* пятый семестр для очно-заочной формы обучения

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-1. Способен решать производственные и организационные задачи, связанные с обеспечением технологических процессов получения продуктов основного органического и нефтехимического синтеза	ИПК-1.1. Обеспечивает выполнение производственных заданий в соответствии с нормативно-технической документацией.	<b>Знать:</b> сущность и значение основных технологических процессов переработки пластмасс, основные технологические параметры процессов и оборудования.	<b>Уметь:</b> использовать основные принципы исследования и разработки технологических процессов; использовать знания основных технологических параметров процессов и оборудования для решения задач профессиональной деятельности.	<b>Владеть:</b> методами организации технологического процесса переработки пластмасс для получения продукции требуемого качества и характеристики.	Контрольные работы (3-4 контрольные в семестре), коллоквиумы по результатам выполнения лабораторных работ. Защита лабораторных работ.	Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов)

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед./72 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.

Таблица 3

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного и заочного обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:</b>	38	38
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	34	34
- лекции (Л)	10	10
- лабораторные работы (ЛР)	24	24
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- практикумы (П)	-	-
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	4	4
- групповые консультации по дисциплине	2	2
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2	2
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата (доклада, эссе)	-	-
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	34	34
<b>Вид промежуточной аттестации зачет</b>	зачет	зачет
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	72/2	72/2

#### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблицах 4.

Таблица 4

#### Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<b>3 семестр</b>									
ПК-1, ИПК-1-1	<b>Тема 1.1</b> Введение в предмет. Термопласты. Реактопласты. Эластомеры	1	-	-	4	1. Чтение основной литературы: Шварц, О. Переработка пластмасс. - С. 13-31 и составление конспекта. 2. Работа с рекомендованными дополнительными и найденными самостоятельно источниками информации 3. Работа с вопросами для самоконтроля.	Выполнение контрольной работы, совместное обсуждение наиболее важных вопросов.		
	<b>Тема 2.1.</b> Классификация и общая характеристика пластмасс	1	-	-	2				
	<b>Тема 3.1.</b> Принципы создания полимерных композиционных материалов.	1	-	-	3	1. Чтение основной литературы: Шварц, О. Переработка пластмасс. - С. 200-221 и составление конспекта.	Выполнение контрольной работы, защита лабораторной работы на коллоквиуме		
	<b>Лабораторная работа 1.</b> Подбор режимов работы экструдера для композиций полимеров различного состава	-	12	-	2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
					2. Работа с рекомендованными дополнительными и найденными самостоятельно источниками информации 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Подготовка к коллоквиуму по результатам выполнения лабораторной работы				
	<b>Тема 3.2.</b> Старение и стабилизация пластмасс. Наполнение пластмасс.	0,5	-	-	4	1. Чтение основной литературы: Шварц, О. Переработка пластмасс. - С. 13-74 и составление конспекта. 2. Чтение основной литературы: Шварц, О. Переработка пластмасс. - С. 183-199 и составление конспекта.	Выполнение контрольной работы, совместное обсуждение наиболее важных вопросов.		
	<b>Тема 3.3.</b> Вспенивание, пластификация, отверждение пластмасс.	1,5	-	-	4	3. Работа с рекомендованными дополнительными и найденными самостоятельно			



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
					источниками информации 4. Работа с вопросами для самоконтроля.				
	<b>Тема 4.1.</b> Классификация и общая характеристика способов формования	0,5	-	-	2	1. Чтение основной литературы: Шварц, О. Переработка пластмасс. - С. 14-15 и составление конспекта. 2. Работа с рекомендованными дополнительными и найденными самостоятельно источниками информации 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Подготовка к коллоквиуму по результатам выполнения лабораторной работы	Выполнение контрольной работы, защита лабораторной работы на коллоквиуме		
	<b>Лабораторная работа 2.</b> Рециклинг отходов полипропилена с изготовлением изделий бытового назначения	-	12	-	2				
	<b>Тема 4.2.</b> Каландрование. Формование на подложке. Прессование	1	-	-	4	1. Чтение основной литературы: Шварц, О. Переработка пластмасс. - С. 31-48, 168-182 и составление конспекта.	Выполнение контрольной работы, выполнение докладов по избранным тематикам,		
	<b>Тема 4.3.</b> Формование на внутренней поверхности формы: пневмовакуумформование, выдувное, ротационное, центробежное формование	1,5	-	-	5				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
					2. Чтение основной литературы: Шварц, О. Переработка пластмасс. - С. 87-98, 224-234 и составление конспекта. 3. Работа с рекомендованными дополнительными и найденными самостоятельно источниками информации 4. Работа с вопросами для самоконтроля.	совместное обсуждение наиболее важных вопросов.			
	Тема 5.1. Отделка полимерных изделий	2	-	-	2	1. Чтение основной литературы: Шварц, О. Переработка пластмасс. - С. 296-306 и составление конспекта. 2. Работа с рекомендованными дополнительными и найденными самостоятельно источниками информации			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						3. Работа с вопросами для самоконтроля.			
	<b>Самостоятельная работа</b>	-	-	-	34				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>34</b>				

## **5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

### **5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### **Вариант контрольной работы (пример).**

1. Ответьте на следующие вопросы. Там где это необходимо изобразите принципиальную схему процесса.

- а) Пластмассы: классификация, основные компоненты.
- б) Сшивающие агенты. Требования к полимерам и сшивающим агентам. Свойства сшитых полимеров.
- в) Производство листов экструзией. Технологическая линия.
- г) Термоусаживающиеся и стретч-пленки. Технологии их получения.

#### **Перечень вопросов к зачету по дисциплине Б1.В.ДВ.1.2 Технология переработки пластмасс**

1. Современное состояние промышленности переработки пластмасс в СНГ и России и перспективы ее развития.
2. Пластмассы: классификация, основные компоненты.
3. Свойства и области применения пластмасс.
4. Резины: состав, компоненты, области использования.
5. Клеи: классификация, состав, свойства.
6. Лакокрасочные материалы: классификация, основные компоненты, свойства, применение.
7. Классификация методов переработки пластических масс. Специфика подбора метода для выпуска конкретного вида изделия.
8. Наполнители. Закономерности изменения свойств полимеров при введении наполнителей. Особенности процессов переработки наполненных полимеров.
9. Пластификаторы. Изменение свойств полимеров при пластификации.
10. Стабилизаторы. Основные виды деструктивных процессов и их механизм. Стабилизация полимеров.
11. Сшивающие агенты. Требования к полимерам и сшивающим агентам. Свойства сшитых полимеров.
12. Подготовка полимерной композиции к переработке. Смешение. Оценка качества смешения. Смеси полимеров.
13. Подготовка полимерной композиции к переработке. Сушка. Избыточная влажность и способы ее устранения.
14. Подготовка полимерной композиции к переработке. Измельчение, гранулирование.
15. Подготовка полимерной композиции к переработке. Таблетирование и предварительный нагрев реактопластов.
16. Текучесть термопластов. Текучесть реактопластов. Методы определения.
17. Определение технологических характеристик термореактивных пластмасс пластометрическим методом.
18. Определение времени выдержки пластмасс при отверждении.
19. Усадка изделий из пластмасс.
20. Влажность полимерных материалов.
21. Дисперсность, гранулометрический состав, удельный объем, сыпучесть и таблетуемость пластмасс.
22. Сущность процесса экструзии. Плунжерная, червячная и дисковая экструзия.

23. Технологический процесс червячной экструзии. Подготовка материала к переработке, хранение сырья, сушка, транспортировка, загрузка в бункер.
24. Червячные прессы для пластмасс. Основные узлы машины. Двухшнековые экструдеры.
25. Упрощенная гидродинамическая теория червячной экструзии. Виды потоков расплава в червячных машинах. Распределение давления по длине корпуса экструдера.
26. Температурный режим экструзии термопластов. Адиабатическая экструзия.
27. Производительность экструзионной установки. Связь производительности с геометрией червяка и переменными параметрами режима экструзии. Рабочая область экструзии.
28. Контроль и хранение готовой продукции.
29. Использование процесса экструзии для получения гранулированного материала.
30. Производство листов экструзией. Технологическая линия.
31. Производство листов экструзией. Листовальная головка. Способы калибровки листа.
32. Получение многослойных листов экструзионным способом. Основные преимущества многослойных материалов.
33. Способы придания глянца поверхности листа.
34. Рукавный метод получения полимерных пленок. Особенности технологии.
35. Рукавный метод получения полимерных пленок. Степень раздува и продольной вытяжки. Температурный режим процесса.
36. Плоскощелевой метод получения полимерных пленок. Особенности технологии.
37. Особенности формования пленок экструзией из различных полимеров.
38. Многослойные пленки. Достоинства и области применения. Способы их получения.
39. Термоусаживающиеся и стретч-пленки. Технологии их получения.
40. Производство труб экструзией. Технологическая схема.
41. Производство труб экструзией. Трубная головка. Головки для получения многослойной трубы.
42. Способы калибровки труб.
43. Гофрированные трубы из термопластов. Технология получения.
44. Получение труб и профилей пултрузией.
45. Производство профильных изделий из термопластов. Технология получения. Виды профилей. Контроль качества.
46. Нанесение покрытий на провода и кабели. Технологическая схема. Полимерные материалы для покрытий. Многослойные покрытия.
47. Изготовление полых пластмассовых изделий экструзионно-выдувным методом. Классификация способов.
48. Экструзионно-выдувной метод. Технологическая схема.
49. Экструзионно-выдувной метод. Типы головок. Формы. Особенности технологии. Преимущества раздувных изделий над стеклянной и алюминиевой тарой.
50. Основные процессы, происходящие в полимерном материале при вальцевании и каландровании. Конструкция вальцов и каландров и их работа.
51. Основные закономерности процесса каландрования. Каландровый эффект. Способы компенсации прогиба валков.
52. Технологические процессы с использованием каландров.
53. Сущность процесса литья под давлением термопластов. Литьевые машины и формы, литниковые системы форм.
54. Подготовка литьевых термопластов к переработке. Хранение сырья. Окрашивание пластмасс.



55. Подготовительные операции процесса литья под давлением. Сушка термопластов. Различные способы транспортировки материала к литьевым машинам и загрузки в бункер.
56. Температурный режим нагревательного цилиндра и формы при литье под давлением термопластов. Выбор температурного режима.
57. Давление в цилиндре и форме при литье под давлением термопластов. Т–Р-диаграмма.
58. Время впрыска при литье под давлением термопластов. Продолжительность цикла.
59. Ориентационные явления при литье под давлением. Способы воздействия на степень ориентации и напряженность получаемых изделий.
60. Влияние технологических параметров на усадку. Различия в литье аморфных и кристаллических полимеров.
61. Брак при литье под давлением термопластов и его предупреждение.
62. Многоцветное литье. Многокомпонентное литье.
63. Микрослоистое литье и микролитье.
64. Литье с подачей сжатого газа.
65. Литье с вибрационным воздействием. Литье с использованием легкоплавких пуансонов.
66. Литье под давлением вспенивающихся термопластов.
67. Особенности литья полистирола, полиолефинов, поливинилхлорида, полиамидов, поликарбоната, полиметилметакрилата.
68. Использование и переработка отходов литьевого производства.
69. Ротационное формование полимерных материалов. Перерабатываемые материалы. Используемое оборудование. Особенности технологии
70. Получение полимерных пленок методом полива. Нанесение покрытий из растворов и водных дисперсий.
71. Получение полимерных пленок методом полива. Перерабатываемые материалы. Ориентационные явления и структура пленок.
72. Штампование листовых материалов. Принципы формования (при помощи матрицы и пуансона; эластичным пуансоном; протяжкой; с проскальзыванием листа в прижимной раме).
73. Вакуум-формование листовых материалов (негативный метод формования; позитивный метод; свободное вакуум-формование; формование с предварительной вытяжкой толкателем, сжатым воздухом и др.).
74. Пневмоформование листовых материалов (в негативную форму; с применением толкателя; свободное выдувание).
75. Технологический процесс формования. Получение и хранение листовых материалов. Разметка и раскрой листа. Формование.
76. Температура нагрева листовой заготовки для формования. Нагреватели. Температура формы.
77. Формующий перепад давления при формовании листовых материалов. Скорость вытяжки листа и влияние ее на качество изделий.
78. Механическая обработка после термоформования. Использование отходов. Виды брака при термоформовании.
79. Изготовление изделий из листовых материалов на многопозиционных формовочных машинах.
80. Прессование термореактивных материалов. Прямое (компрессионное) и литьевое (трансферное) прессование.
81. Прессование термореактивных материалов. Оборудование для прессования и пресс-формы.

82. Физико-химические процессы, происходящие при прессовании термореактивных материалов.
83. Подготовка пресс-материалов к переработке. Хранение, сушка пресс-материалов.
84. Предварительный подогрев пресс-материалов. Влияние предварительного нагрева на режим прессования и свойства изделий.
85. Прессование изделий из термореактивных материалов. Дозировка пресс-материалов. Загрузка пресс-материалов в форму. Подпрессовки.
86. Прессование изделий из термореактивных материалов. Контроль процесса. Извлечение изделий.
87. Температура при прессовании термореактивных пластмасс.
88. Удельное давление прессования реактопластов.
89. Выдержка пресс-материала в форме.
90. Брак при прессовании термореактивных пластмасс и его предупреждение.
91. Литье под давлением термореактивных материалов. Особенности технологии. Конструктивное оформление процесса. Требования к перерабатываемому материалу.
92. Армированные пластики. Виды используемых наполнителей, типы связующих.
93. Стеклопластики. Обработка поверхности стеклонаполнителей с целью повышения адгезии. Аппреты. Поверхностные явления на границе раздела стекловолокно – полимер.
94. Изготовление изделий из стеклопластиков контактным формованием и напылением.
95. Формование изделий из стеклопластиков путем пропитки наполнителя под давлением в замкнутой форме и центробежным формованием.
96. Получение изделий из стеклопластиков намоткой.
97. Изготовление труб и профилей из стеклопластиков протяжкой (пултрузией).
98. Изготовление листовых стеклопластиков непрерывным методом.
99. Литье без давления. Схема процесса. Производство изделий из капролона.
100. Литье без давления. Блочная полимеризация метилметакрилата.
101. Получение изделий из эпоксидных компаундов. Технологические параметры. Наполненные и ненаполненные композиции холодного и горячего отверждения.
102. Формование газонаполненных пластмасс. Прессовый и беспрессовый методы.
103. Получение интегральных пенопластов. Рецепт и технологические параметры процесса.
104. Сварка пластмасс нагретым газом, нагретым инструментом
105. Сварка пластмасс трением, ИК-сварка.
106. Сварка пластмасс нагревом в электрическом поле высокой частоты и ультразвуком.
107. Склеивание пластмасс. Типы клеев и требования к ним. Технологический процесс склеивания.
108. Механическая обработка изделий из пластмасс. Виды механической обработки, применяемое оборудование.
109. Вихревое, вибрационное, вибровихревое и струйное напыление пластмасс.
110. Газопламенное напыление пластмасс. Плазменный и электростатический методы напыления. Сравнение методов напыления.
111. Герметизация изделий полимерными материалами.
112. Радиационно-химическое модифицирование полимеров. Термоусаживающиеся радиационно-модифицированные материалы.
113. Модификация свойств листовых материалов и полимерных пленок под действием растягивающих усилий. Технология и аппаратное оформление ориентации пленочных материалов.

114. Термическая обработка изделий из пластмасс. Особенности термической обработки деталей из термопластов и терморезактивных материалов.

115. Печатание на изделиях из пластмасс. Высокая печать, флексографическая, плоская (офсетная) и глубокая печать.

116. Декорирование изделий из пластмасс методом горячего тиснения фольгой.

117. Декорирование изделий из пластмасс декалькоманией. Мокрый, сухой и термический способы декалькомании.

118. Аппликация. Накладная аппликация. Заформованная аппликация.

119. Металлизация изделий из термопластов напылением в вакууме.

## 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

### Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Виды работ	Количество подвидов работы	Максимальный балл за подвид работы	Сроки выполнения подвидов работы	Дополнительные баллы		Штрафные баллы	
				За своевременное выполнение	За качество	За нарушение сроков	За качество
Контрольные работы	5	10	каждые две недели	-	-	-	попытка списывания 5
Обсуждение вопроса у доски	-	5	-	-	-	-	-
Выполнение реферата и доклад	2	10	-	-	-	2	не самостоятельное выполнение 10
Посещение лекционных занятий	10	1	-	-	-	-	0,2 - за однократное нарушение дисциплины 0,5 - за повторное
Защита лабораторной работы	2	10	01.11. и 15.12.	-	-	-	-

## Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-71% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-86% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПК-1. Способен решать производственные и организационные задачи, связанные с обеспечением технологических процессов получения продуктов основного органического и нефтехимического синтеза	ИПК-1.1. Обеспечивает выполнение производственных заданий в соответствии с нормативно-технической документацией.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основ химии и физики полимеров, не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания в области химии и физики полимеров, типов пластмасс. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении	Хорошие знания по химии и физики полимеров, технологиям переработки пластмасс. Знает материал на достаточном хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

## Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) - зачтено	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) - зачтено	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) - зачтено	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) – не зачтено	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 6.1. Учебная литература

6.1. Шварц, О. Переработка пластмасс: пер. с нем. / О. Шварц, Эбелинг Ф.-В. , Б. Фурт ; Под общ. ред. А.Д. Панилатченко. - СПб. : Профессия, 2005. - 320с. : ил.

6.2. Производство изделий из полимерных материалов : \*учебное пособие для вузов / Под общ. ред. В.К. Крыжановского. - СПб. : Профессия, 2004. - 464с. : ил.

6.3. Технология пластических масс : \*учебник для вузов / Под ред. Коршака В.В. - 3-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Химия, 1985. - 560с. : ил.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных выше на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).



## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1. Перечень информационных справочных систем

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении отчетов о лабораторных работах, выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 8

#### Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Виртуальная книжная полка НТБ НГТУ	<a href="http://cdot-nttu.ru/электронная_библиотека">http://cdot-nttu.ru/электронная_библиотека</a>
4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

### 7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9

#### Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного пространства
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
4	Консультант Плюс	PTC Mathcad Express <a href="https://www.mathcad.com/ru">https://www.mathcad.com/ru</a>

#### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

**Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	<a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a>
4	Справочная правовая система «Консультант-Плюс»	доступ из локальной сети

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 11

### Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 12 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

**Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2305 Аудитория для лекционных занятий Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20" – 1шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.	
2	1234 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20" – 1шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• Foxit Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul>
4	1443а компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17" – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium)</li> <li>• Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО);</li> <li>• Mozilla Firefox (свободное ПО);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО);</li> <li>• КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> </ul>

## **10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- текущий контроль знаний в форме контрольных и коллоквиумов;

-интерактивная работа на лекционных занятиях.

При преподавании дисциплины «Технология переработки пластмасс», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносится материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов находятся в свободном доступе в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе подробно разбираются на лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях**

Подготовку к каждому лабораторному занятию обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной работы.

При оценивании работы на лабораторных занятиях учитывается следующее:

- уровень самостоятельности при ответах на устные вопросы;
- количество ошибок при ответах;
- качество устных ответов на контрольные вопросы обсуждения темы.

## **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 15). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## **10.5. Методические указания для выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы**

При выполнении контрольной работы рекомендуется проработка материалов лекций по темам, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

Выполнение контрольной работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине.