

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

**Образовательно-научный институт промышленных технологий
машиностроения (ИПТМ)**

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института

С.А. Манцеров

Подпись ФИО

06 июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1. Б.36 «Технология и оборудование обработки неметаллических
материалов»**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки специалистов

Направление подготовки : 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Направленность: «Проектирование технологических комплексов в кузнечно-
штамповочном производстве»

Форма обучения: очная _____
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2022

Выпускающая кафедра МТК
аббревиатура кафедры

Кафедра-разработчик МТК
аббревиатура кафедры

Объем дисциплины 144/4
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Кузнецов С.В.. к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2023 год

Рецензент: Дербенев А.А. - заместитель директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК
- заместитель начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ
"Сокол"

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным
государственным
образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению
подготовки 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов ,
утверженного приказом Минобрнауки России от «09» августа 2021 г. № 732, на
основании учебного плана принятого УМС НГТУ
протокол от 13 апреля 2023 г. № 17.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы
«Машиностроительные технологические комплексы» протокол от 05 июня 2023 г. № 6.
Зав. кафедрой к.т.н, доцент Кузнецов С.В.

_____ подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, Протокол от 06 июня
2023 г. № 12.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.05.01-ш-31
Начальник МО

Заведующая отделом комплектования НТБ

_____ Н.И. Кабанина

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4	ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО	8
5	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
6	ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	26
8	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	27
9	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	28
10	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	28
11	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	29
12	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	31

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является:

формирование знаний (представлений) о современных технологиях, оборудовании и инструменте обработки неметаллических материалов;

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- *ознакомить* с видами обработки неметаллических материалов, нормативной документацией по технологиям и оборудованию обработки неметаллических материалов;
- *ознакомить с методами* контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; организацией рабочих мест, их техническим оснащением с размещением технологического оборудования;
- *ознакомить с работой* по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции; контролем соблюдения экологической безопасности проведения работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.36 «Технология и оборудование обработки неметаллических материалов» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1, и является обязательной для профиля "Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве" направления подготовки 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Химия», «Экология», «Технологические процессы в машиностроении», «Метрология, стандартизация и сертификация».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Технология и оборудование обработки неметаллических материалов» 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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК):

ОПК-7 – способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении в машиностроении;

б) профессиональных (ПК):

ПК-1 - Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для создания технологических

комплексов, проектировать оборудование, специальную оснастку, приспособления, средства автоматизации и механизации, разрабатывать техническую и технологическую документацию для проектирования и производства деталей, составных элементов и технологических комплексов в целом для механообрабатывающих производств с использованием современных средств автоматизированного проектирования;

ПК-2 - Способен проводить работы по разработке и освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, рассчитывать и модернизировать технологические процессы изготовления деталей и узлов технологических комплексов механообрабатывающих производств с определением основных показателей (параметров) предлагаемых технологий, разрабатывать конструктивные решения с определением состава и количества персонала, подбирать и рассчитывать элементы основного и вспомогательного оборудования, материалы, технологическую оснастку, приспособления и инструмент для производства составных элементов и технологических комплексов в целом, отрабатывать и согласовывать компоновочные и планировочные решения, нормировать и определять трудоемкость изготовления и себестоимость продукции.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам (очная форма)

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно</i>	<i>Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки специалиста</i>										
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>A</i>	<i>B</i>
Код компетенции ОПК-7											
Технологические процессы в машиностроении											
Метрология, стандартизация и сертификация											
Материаловедение											
Основы технологии машиностроения											
Технология и оборудование сварочного производства											
Технология ковки и штамповки											
Технология и оборудование обработки неметаллических материалов											
Специальные виды обработки давлением											
Технология машиностроения											
Выполнение, подготовка и защиты ВКР											

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки специалиста										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
Код компетенции ПК-1											
Материаловедение											
Введение в специальность		■									
Основы САПР				■							
Прикладные пакеты САПР						■					
Основы технологий машиностроения						■					
Технология ковки и штамповки						■	■				
Технология и оборудование обработки неметаллических материалов								■			
Кузнечно-штамповочное оборудование								■	■		
Специальные виды обработки давлением											
Машины специального назначения											
САПР технологий и технологических комплексов											
Технология машиностроения											
Металлорежущие станки											
Основы строительного дела										■	
Организация проектирования технологических комплексов										■	
Теория автоматического управления						■					
Теория обработки металлов давлением						■					
Теория обработки резанием						■					
Теория сварочных процессов						■					
Проектирование режущего инструмента							■				
Проектирование инструмента обработки давлением							■				
Техническая диагностика											
Автоматизация, роботизация и гибкие производственные системы										■	
Технологическая подготовка производства										■	
Автоматизация технологической подготовки производства										■	
Ознакомительная практика					■						
Технологическая практика						■					
Конструкторская практика							■				
Преддипломная практика										■	
Выполнение, подготовка и защиты ВКР										■	

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно</i>	<i>Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки специалиста</i>										
<i>Код компетенции ПК-2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>A</i>	<i>B</i>
Технологические процессы в машиностроении											
Материаловедение											
Основы технологии машиностроения											
Технология ковки и штамповки											
Технология и оборудование обработки неметаллических материалов									■		
Специальные виды обработки давлением											
САПР технологий и технологических комплексов											
Технология машиностроения											
Металлорежущие станки											
Основы строительного дела											
Транспортно-складская система предприятия											
Организация проектирования технологических комплексов											
Теория обработки металлов давлением											
Теория обработки резанием											
Теория сварочных процессов											
Проектирование режущего инструмента											
Проектирование инструмента обработки давлением											
Техническая диагностика											
Автоматизация, роботизация и гибкие производственные системы											
Технологическая подготовка производства											
Автоматизация технологической подготовки производства											
Конструкторская практика											
Преддипломная практика											
Выполнение, подготовка и защиты ВКР											

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

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 (дескрипторы)			Оценочные материалы (ОМ)	
			текущего контроля	промежуточной аттестации вопросы		
ОПК-7 – способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении в машиностроении;	ИОПК-7.1. Обеспечивает технологичность изделий и процессов изготовления изделий в области машиностроительного производства	Знать: <ul style="list-style-type: none"> - историю развития, современное состояние и перспективы развития способов обработки неметаллических материалов, их разновидности и свойства; - сущность, основные характеристики различных способов и технологии обработки неметаллических материалов и области их эффективного применения; - устройство, типовые узлы, принцип работы, основные технические характеристики и области применения оборудования для различных видов обработки неметаллических 	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> - выбирать для каждой конкретной детали, материала или комплекса деталей оптимальную технологию и оборудование для обработки неметаллических материалов; - анализировать условия работы детали и производить выбор подготовки деталей под обработку неметаллических материалов; - рассчитывать режимы обработки; - оценить качество обработки неметаллических материалов. 	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> - навыками решения конкретных задач, связанных с разработкой и осуществлением процессов обработки неметаллических материалов, на основе анализа условий работы детали и марки материала правильно выбрать способ обработки, оборудование, рассчитать режим, оценить качество обработки. 	Отчет по практическим работам Бланк вопросов	Тесты
	ИОПК-7.2. Контролирует соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроительного производства					

		материалов.				
ПК-1, ПК-2	<i>Освоение дисциплины причастно к ТФ 40.031 D/03.7 «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении», решает задачи разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства</i>					
ПК-1 - Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для создания технологических комплексов, проектировать оборудование, специальную оснастку, приспособления, средства автоматизации и механизации, разрабатывать техническую и технологическую документацию для проектирования и производства деталей, составных элементов и технологических комплексов в целом для машинообрабатывающих производств с использованием современных средств автоматизированного проектирования;	<p>ИПК – 1.1. Анализирует конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывает технические задания для создания технологических комплексов, определяет тип производства и консультирует конструкторов по вопросам технологичности при разработке рабочей КД на машиностроительные изделия высокой сложности серийного (массового) производства</p> <p>ИПК – 1.2. Осуществляет технологический контроль рабочей КД и проводит анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства, разрабатывает и реализует технологии изготовления деталей и узлов технологических комплексов и комплексы в целом</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы создания и методы внедрения в производство конструкторской документации на изделия технических и технологических комплексов по обработке неметаллических материалов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять принципы создания и методы внедрения в производство конструкторской документации на изделия технических и технологических комплексов по обработке неметаллических материалов. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы создания и осуществления контроля реализации конструкторской документации на изделия технических и технологических комплексов по обработке неметаллических материалов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы создания и осуществления контроля реализации конструкторской документации на изделия технических и технологических комплексов по обработке неметаллических материалов. 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять принципы создания и методы внедрения в производство конструкторской документации на изделия технических и технологических комплексов по обработке неметаллических материалов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками практического создания и внедрения в производство конструкторской документации на изделия технических и технологических комплексов по обработке неметаллических материалов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы создания и осуществления контроля реализации конструкторской документации на изделия технических и технологических комплексов по обработке неметаллических материалов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками практического создания и осуществления контроля реализации конструкторской документации на изделия технических и технологических комплексов по обработке неметаллических материалов. 	<p>Отчет по практическим работам</p> <p>Бланк вопросов</p>	<p>Тесты</p>	

	<p>ИПК – 1.3. Разрабатывает и составляет технические задания на проектирование оборудования, специальной оснастки, приспособлений, средств автоматизации и механизации, исходных заготовок и средства технологического оснащения машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы проектирования изделий и технологической оснастки технических и технологических комплексов по обработке неметаллических материалов. 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять проектирование изделий и технологической оснастки технических и технологических комплексов по обработке неметаллических материалов. 	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования изделий и технологической оснастки технических и технологических комплексов по обработке неметаллических материалов. 		
<p>ПК-2. Способен проводить работы по разработке и освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, рассчитывать и модернизировать технологические процессы изготовления деталей и узлов технологических комплексов машинообрабатывающих производств с определением основных показателей (параметров) предлагаемых технологий, разрабатывать конструктивные решения с определением состава и количества персонала, подбирать и рассчитывать элементы основного и вспомогательного оборудования, материалы, технологическую оснастку, приспособления и инструмент для производства составных элементов и технологических комплексов в целом, отрабатывать и согласовывать компоновочные и планировочные решения, нормировать и определять трудоемкость изготовления и себестоимость продукции</p>	<p>ИПК – 2.1. Выбирает метод изготовления исходных заготовок и схемы их установки для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы создания и методы внедрения в производство и освоения новых технологических процессов, реализуемых для изготовления деталей и узлов технических и технологических комплексов по переработке неметаллических материалов. 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практически применять принципы создания и методы внедрения в производство и освоения новых технологических процессов, реализуемых для изготовления деталей и узлов технических и технологических комплексов по переработке неметаллических материалов. 	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками создания и методами внедрения в производство и освоения новых технологических процессов, реализуемых для изготовления деталей и узлов технических и технологических комплексов по переработке неметаллических материалов. 	<p>Отчет по практическим работам</p> <p>Бланк вопросов</p>	<p>Тесты</p>

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. ,144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час
	В т.ч. по семестрам
	8 сем.
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144
1. Контактная работа:	72
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	68
занятия лекционного типа (Л)	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	34
лабораторные работы (ЛР)	-
1.2.Внеаудиторная, в том числе	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)	
2. Самостоятельная работа (СРС)	72
реферат/эссе (подготовка)	
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	
контрольная работа	
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	72
Подготовка к зачету (контроль)	-

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
8 семестр (очная форма обучения)													
ОПК-7 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2	Тема 1.1. Цели и задачи дисциплины	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	Работа по освоению 1 раздела	1			1								
ПК-2 ИПК-2.1	Итого по 1 разделу	1			1								
	Раздел 2. Полимеры – высокомолекулярные соединения				подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы							
	Тема 2.1. Общие сведения о полимерах	0,5			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 2.2. Основные понятия	0,5			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Практическая работа № 1 «Исследование структуры полимерных композиционных материалов»			4	3	Подготовка к ПЗ (7.3.1.1)	Индивидуальные задания						
	Тема 2.3. Классификация полимеров	2			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 2.4. Надмолекулярная структура	2			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ОПК-7 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3 ПК-2 ИПК-2.1	полимеров												
	Тема 2.5. Физические состояния аморфного полимера	1			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Работа по освоению 2 раздела	6		4	15								
	Итого по 2 разделу	6		4	15								
	Раздел 3. Композиционные полимерные материалы					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 3.1. Основные понятия и определения	0,25			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 3.2. Классификация композиционных материалов	0,25			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Практическая работа № 2 «Структура полимерных композиционных материалов»			4	3	Подготовка к ПЗ (7.3.1.1)	Индивидуальные задания						
	Тема 3.3. Полимерные композиционные материалы	0,75			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Практическая работа № 3 «Наполнители для композиционных материалов»			4	3	Подготовка к ПЗ (7.3.1.1)	Индивидуальные задания						
	Тема 3.4. Основные понятия физики полимеров и композиционных материалов	0,75			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 3.5. Структура полимерных композиционных материалов	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 3.6. Наполнители для композиционных материалов	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 3.7. Полимерные матрицы для	1			1	подготовка к лекциям	Тесты, контрольные						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ОПК-7 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3 ПК-2 ИПК-2.1 ОПК-7	композиционных материалов				(7.1.1, 7.1.2)	вопросы							
	Тема 3.8. Методы получения композиционных материалов	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 3.9. Нанокомпозиты	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Работа по освоению 3 раздела	6		8	15								
	Итого по 3 разделу	6		8	15								
	Раздел 4. Переработка полимерных материалов				подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы							
	Тема 4.1. Свойства полимеров	1,5			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Практическая работа № 4 «Изучение технологических свойств полимеров»			4	3	Подготовка к ПЗ (7.3.1.1)	Индивидуальные задания						
	Тема 4.2. Технологические свойства	1,5			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Практическая работа № 5 «Основные способы переработки полимеров»			4	3	Подготовка к ПЗ (7.3.1.1)	Индивидуальные задания						
	Тема 4.3. Физико-химические основы переработки пластмасс	1,5			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 4.4. Выбор пластмасс	1,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 4.5. Основные способы переработки полимеров	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Работа по освоению 4 раздела	7		8	15								
	Итого по 4 разделу	7		8	15								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ИОПК-7.1 ИОПК-7.2	Раздел 5. Получение основных изделий из полимерных материалов методом экструзии												
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	Тема 5.1. Физические основы экструзии	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
ПК-2 ИПК-2.1	Тема 5.2. Температурный режим экструзии	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 5.3. Производительность экструзионной установки	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Практическая работа № 6 «Производство труб»			8	3	Подготовка к ПЗ (7.3.1.1)	Индивидуальные задания						
	Тема 5.4. Контроль и хранение готовой продукции	0,25			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 5.5. Производство листов	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 5.6. Производство пленок	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 5.7. Особенности технологий формования пленок из различных полимеров	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 5.8. Производство полимерных сеток	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 5.9. Производство труб	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 5.10. Производство гофрированных труб	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 5.11. Получение труб большого диаметра навиванием экструдируемых	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ОПК-7 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3 ПК-2 ИПК-2.1 ОПК-7 ИОПК-7.1	профилей												
	Тема 5.12. Производство профильных изделий	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 5.13. Нанесение покрытий на провода и кабели	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 5.14. Изготовление полых изделий экструзионно-выдувным методом	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 5.15. Особенности изготовления крупногабаритных изделий	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 5.16. Технологические параметры процесса	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 5.17. Интенсификация процессов экструзии	0,25			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Работа по освоению 5 раздела	8		8	20								
	Итого по 5 разделу	8		8	20								
	Раздел 6. Твердофазные технологии переработки полимеров и полимерных композиционных материалов					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 6.1. Основные теории пластичности полимеров	2,5			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Практическая работа № 7 «Способы интенсификации твердофазной технологии переработки полимеров»			6	3	Подготовка к ПЗ (7.3.1.1)	Индивидуальные задания						
	Тема 6.2. Методы твердофазной технологии переработки полимеров и	2,5			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ИОПК-7.2 ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3 ПК-2 ИПК-2.1	угленаполненных композиционных материалов												
	Тема 6.3. Способы интенсификации твердофазной технологии переработки полимеров	1			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Тесты, контрольные вопросы						
	Работа по освоению 6 раздела	6		6	10								
	Итого по 6 разделу	6		6	10								
	Курсовая работа (КР)												
	Курсовой проект (КП)												
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34		34	72								
	ИТОГО по дисциплине	34		34	72								

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- 1) Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся
- 2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен).

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания	Зачет с оценкой	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование	Код и наименование	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» /	Оценка «хорошо» /	Оценка «отлично» /
--------------------	--------------------	---------------------------------	---------------------------------	----------------------	-----------------------

компетенции	индикатора достижения компетенции	/ «не зачтено» 0-40% от max рейтинговой оценки контроля	«зачтено» 40-60% от max рейтинговой оценки контроля	«зачтено» 60-85% от max рейтинговой оценки контроля	«зачтено» 85-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-7 – способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении в машиностроении;	<p>ИОПК-7.1. Обеспечивает технологичность изделий и процессов изготовления изделий в области машиностроительного производства</p> <p>ИОПК-7.2. Контролирует соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроительного производства</p>	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - историю развития, современное состояние и перспективы развития способов обработки неметаллических материалов, их разновидности и свойства; сущность, основные характеристики различных способов и технологии обработки неметаллических материалов и области их эффективного применения; - устройство, типовые узлы, принцип работы, основные технические характеристики и области применения оборудования для различных видов обработки неметаллических материалов. <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать для каждой конкретной детали, материала или комплекса деталей оптимальную технологию и 	<p>Слабо знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - историю развития, современное состояние и перспективы развития способов обработки неметаллических материалов, их разновидности и свойства; сущность, основные характеристики различных способов и технологии обработки неметаллических материалов и области их эффективного применения; - устройство, типовые узлы, принцип работы, основные технические характеристики и области применения оборудования для различных видов обработки неметаллических материалов. <p>Слабо умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать для каждой конкретной детали, материала или комплекса деталей оптимальную технологию и 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - историю развития, современное состояние и перспективы развития способов обработки неметаллических материалов, их разновидности и свойства; сущность, основные характеристики различных способов и технологии обработки неметаллических материалов и области их эффективного применения; - устройство, типовые узлы, принцип работы, основные технические характеристики и области применения оборудования для различных видов обработки неметаллических материалов. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать для каждой конкретной детали, материала или комплекса деталей оптимальную технологию и 	<p>Уверенно знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - историю развития, современное состояние и перспективы развития способов обработки неметаллических материалов, их разновидности и свойства; сущность, основные характеристики различных способов и технологии обработки неметаллических материалов и области их эффективного применения; - устройство, типовые узлы, принцип работы, основные технические характеристики и области применения оборудования для различных видов обработки неметаллических материалов. <p>Уверенно умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать для каждой конкретной детали, материала или комплекса деталей оптимальную технологию и

Оценка	Критерии
Не зачтено	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.
Зачтено	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал дополнительной литературы, правильно обосновывает принятное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

- 7.1.1. Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. Производство изделий из полимерных материалов: учебное пособие. - СПб.: Профессия, 2008.
- 7.1.2. М.Л. Кербер. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учебное пособие. - СПб.: Профессия, 2008.

7.2. Справочно-библиографическая литература

- 7.2.1. Конструирование литьевых форм в 130 примерах: Справочник: Пер. с нем. / Г. Гастрев; Ред.: Э. Линднер, П. Унгер. СПб.:Профессия, 2007.
- 7.2.2. Организация и проектирование предприятий переработки пластмасс / М.А. Шерышев, Н.Н. Тихонов. СПб.:Профессия, 2014.
- 7.2.3. Основы экструзии: Пер. с англ. / К. Раувендааль. СПб.:Профессия, 2011. Учебное пособие.
- 7.2.4. Пластмассовые детали технических устройств (выбор материалов, конструирование, расчет) / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов. СПб.:НОТ, 2014. Учебное пособие.
- 7.2.5. Технические свойства пластмасс / В.К. Крыжановский. СПб.:Профессия, 2014. Учебное пособие.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Технология и оборудование обработки неметаллических материалов» находятся на кафедре «МТК».

7.3.1. Методические указания, разработанные преподавателям кафедры:

7.3.1.1. Изготовление заготовок из металлических порошков и неметаллических материалов: метод. указания к лабораторным работам по курсу «Технология конструкционных материалов»/ НГТУ; Сост.: В.Л. Сивков. – Н. Новгород, 2015.

7.3.2. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF

7.3.3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf

7.3.4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf

8. 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).

8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- | | |
|----|---|
| 1. | Научная электронная библиотека <i>E-LIBRARY.ru</i> . – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp |
| 2. | Электронно-библиотечная система <i>Znanium.com</i> [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/ . – Загл. с экрана. |
| 3. | Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/ . - Загл. с экрана. |
| 4. | <i>Polpred.com</i> . Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://polpred.com/ . – Загл. с экрана. |
| 5. | Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru . – Загл. с экрана. |
| 6. | Университетская информационная система <i>Россия</i> [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/ . – Загл. с экрана. |

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	http://www.consultant.ru/

В таблице 8 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 8 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	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 РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
3	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9 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 9 - 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	2	3
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

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. 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.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 10 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	3220 (25 посадочных мест): Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего	1. Мультимедийный проектор Acer PH 530 - 1 шт. 2. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование) - 1 шт. 3. Рабочее место студента - 25	1. ОС Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14). 2. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Open License Pack NoLevelAcademicEdition, акт предоставления прав №Us000193

	контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)		от 30.07.2012.
2	3221 (12 посадочных мест) Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	лабораторное оборудование; приборы; материалы; измерительные инструменты; учебно-наглядные пособия	
3	ауд. 4209 (информационно-образовательный центр ИПТМ) – помещение для самостоятельной работы студентов (для работы в электронной образовательной среде, тестирования, выполнения курсовых работ и т.п.) (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	Персональные компьютеры 1) Celeron 1.7/0.5 gb/SIS 632/HDD 40 GB - 6 штук 2) Pentium e5500/2 gb/AMD RADEON 5450/HDD 250 GB - 10 штук; 3) Сервер Athlon x2 4400/4 gb/ ATI X300/HDD 1TB с возможностью подключения к интернету 4) Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (для проекторов в ауд.4204 и 4204а)	Windows 7 Starter(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23; APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; МВТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. 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.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- *проблемное обучение (проблемные лекции, работа в группах);*
- *разбор конкретных ситуаций;*
- *поддерживающие технологии с объяснительно-иллюстративным обучением.*

11.2 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 работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Не предусмотрены.

11.4 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий 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 7.

11.5.1. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngt_u/metod_rekom_srs.PDF.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

12.1.1. Типовые задания для практических работ

Разработать технологический процесс изготовления детали методами:

- литья под давлением;
- экструзии;
- методом создания полимерных пленок;
- методом создания бесшовных рукавных пленок;
- методом создания ячеистых сеток;
- методом нанесения покрытий на металлические и неметаллические материалы (проводы и т.п.).

12.1.2. Типовые вопросы для текущего контроля

1. Дайте определение понятия «полимер»?
2. Что характеризует степень полимеризации?
3. Отличие мономеров для полимеризации от мономеров для поликонденсации.
4. Чем обусловлена гибкость макромолекулы?
5. В чём состоит особенность искусственных полимеров?
6. Чем отличаются атактические, изотактические и синдиотактические полимеры?
7. Особенности термопластичных и термореактивных полимеров.
8. Модели структуры аморфных полимеров.
9. Структуры кристаллизующихся полимеров.
10. Физические состояния полимеров.
11. Дайте определение понятию «композиционный материал».
12. Назовите основные признаки, по которым классифицируются композиционные материалы.
13. Приведите основные структуры распределения наполнителя в композиционном материале.
14. Чем обусловлена анизотропия свойств в композиционном материале?
15. Назовите основные дисперсные наполнители, применяемые для получения полимерных композиционных материалов.
16. Охарактеризуйте типы волокнистых наполнителей полимерных композиционных материалов.
17. Назовите основные методы получения полимерных композиционных материалов.
18. Дайте определение понятию «нанокомпозиционный материал».
19. Перечислите методы получения нанокомпозитов.
20. Особенности угленаполненных полимерных композиционных материалов.
21. Дайте определение понятию «переработка полимерных мате-
22. риалов».
23. Охарактеризуйте основные технологические свойства полимерного материала.
24. Особенности смешения ингредиентов с эластомерами.
25. Назовите основные изделия, получаемые каландрованием.
26. Сравните поршневую и шнековую пластикацию полимерного материала при литье под давлением термопластов.
27. Какой химический процесс протекает при прессовании изделий из реактопластов?
28. Изделия, получаемые экструзионно-раздувным формированием.
29. Какими методами перерабатываются листовые и плёночные полимерные материалы?
30. Физическая сущность процесса экструзии полимерных материалов.
31. Что можно использовать в качестве вспенивающего агента при получении пенопластов?
32. Дайте характеристику основным методам армирования полимерных материалов.

33. Сравните способы получения волокон (нитей) из полимерных материалов.
34. Дайте характеристику технологических зон экструдера.
35. Какие потоки расплава полимера существуют в межвитковом канале при экструзии?
36. Охарактеризуйте адиабатический режим работы экструдера.
37. От каких факторов зависит производительность шнекового экструдера?
38. Что понимается под характеристикой шнека и формующего инструмента?
39. Назовите основные технологические стадии производства листов из полимерных материалов.
40. Преимущества и недостатки технологических схем получения плёнок рукавным методом.
41. Дайте характеристику способов охлаждения плёнки, получаемой плоскощелевым методом.
42. Особенности калибровки труб, получаемых из полимерных материалов.
43. Способы подачи сжатого воздуха в форму при экструзионно-раздувном формировании.
44. Технологические параметры процесса шнековой экструзии.
45. В чём состоит физическая сущность молекулярно-кинетической теории пластической деформации?
46. Поясните смысл кластерной модели структуры аморфного состояния полимеров.
47. Назовите основные критерии появления текучести в полимерных материалах.
48. Основные подходы механизма развития деформаций при нагружении полимера.
49. Назовите основные физические принципы, положенные в основу мезомеханики.
50. Какие структурные изменения происходят в полимерном материале при твёрдофазной плунжерной экструзии?
51. Как выбрать оптимальную температуру переработки полимера в твёрдой фазе термомеханическим методом?
52. Дайте определение предела текучести термопластичного полимера.
53. В чём особенность физических процессов в кристаллизующихся полимерах в сравнении со стеклообразными, протекающими при переходе через предел текучести от?
54. Назовите вид деформации, положенный в основу переработки полимеров в твёрдой фазе.
55. В чём принципиальное отличие технологических методов обработки материалов давлением РКУЭ и РКМУЭ?
56. Назовите технологические процессы твёрдофазной экструзии, которые протекают без формоизменения заготовки исходного полимера.
57. Чем отличается твёрдофазная (плунжерная) экструзия от гидростатической экструзии полимеров?
58. Объясните понятие «отрицательная технологическая усадка» при объёмной штамповке полимера и основные способы её устранения.
59. Какие качественные показатели готового изделия достигаются в результате твёрдофазной объёмной штамповки термопластов?
60. Чем отличается холодная листовая штамповка от твёрдофазной листовой штамповки термопласта?
61. Назовите основные технологические параметры твёрдофазной листовой штамповки термопластов.

12.1.3. Типовые тесты для зачета (ОПК-7, ПК-1, ПК-2):

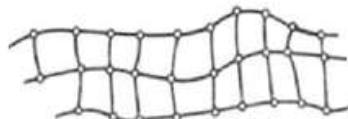
1. Полимеры - это
+ сложные вещества с большой молекулярной массой,
- неорганические вещества,
- органические вещества,

- неметаллические вещества.

2. Структурное звено - это

- + группа атомов, многократно повторяющаяся в макромолекуле полимера,
- неорганические вещества в макромолекуле полимера,
- органические вещества в макромолекуле полимера,
- "связка" в макромолекуле полимера.

3. На рисунке представлена структура полимера:



- + сетчатая,
- линейная,
- разветвленная,
- пространственная.

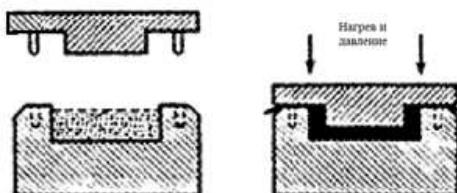
4. По характеру распределения компонентов композиционные материалы подразделяются (несколько вариантов ответов):

- + матричные системы,
- + статистические смеси,
- + структурированные композиции,
- комбинированные системы,
- аморфные системы.

5. Расставьте по порядку этапы проведения технологического процесса изготовления изделий из полимерных материалов.

- 1 - нагревание, плавление,
- 3 - деформирование с последующим развитием пластической деформации,
- 2 - изменение объема под действием температуры и давления,
- 4 – релаксация,
- 7 – деструкция,
- 6 - кристаллизация (полимеризация),
- 5 - формирование надмолекулярной структуры.

6. На рисунке изображена схема процесса



- + прямого формования,
- экструзии,
- каландрования,
- литья под давлением,
- раздувного формования,
- формирования листов и слоистых пластиков.

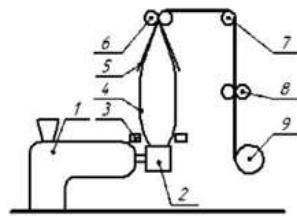
7. Процесс введения в полимер различных добавок (пластификаторов, стабилизаторов, наполнителей, красителей и пр.) называется

- + компаундированием,
- каландрованием,
- гранулированием,
- формированием.

8. Существуют следующие методы изготовления вспененных и ячеистых пластиков (укажите несколько вариантов):

- + продувка азотом,
- + добавление в полимерную композицию пенообразователей,
- + добавление в полимерную композицию газообразователей,
- + добавление в полимерную композицию соединений, разлагающихся с выделением газов,
- добавление в полимерную композицию дистиллированной воды с последующим ее испарением,
- добавление в полимерную композицию стабилизаторов.

9. На рисунке представлена схема установки по производству пленок рукавным методом. Сформированный пленочный рукав складывается в плоское двойное полотно при помощи направляющих ("щек"), указанных на позиции



- + 5,
- 1,
- 3,
- 4,
- 2,
- 9.

10. Расставьте по порядку этапы изготовления изделий методом литья под давлением в пресс-формы на термопластикоматах.

- 1 - ссыпание полимерного материала в рабочую полость цилиндра,
- 3 - впрыск полимерного материала в пресс-форму через литник,
- 4 - выдержка под давлением,
- 2 - последовательный нагрев полимерного материала,
- 5 - принудительное охлаждение пресс-формы,
- 7 - срабатывание выталкивателей,
- 6 - раскрытие пресс-формы.

РЕЦЕНЗИЯ
**на рабочую программу дисциплины «Технология и оборудование обработки
неметаллических материалов»**
**ОП ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и
комплексов»,**
**Направленность «Проектирование технологических комплексов в кузнечно-
штамповочном производстве»**
(квалификация выпускника – инженер)

Дербеневым А.А. - заместителем директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместителем начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол" (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины **«Технология и оборудование обработки неметаллических материалов»** ОП ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», **направленность «Проектирование технологических комплексов в кузнечно-**

штамповочном производстве» (специалитет), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Машиностроительные технологические комплексы (разработчик – Кузнецов С.В., доцент, к.т.н.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления *шифр* 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

В соответствии с Программой за дисциплиной **«Технология и оборудование обработки неметаллических материалов»** закреплено 3 **компетенции**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины **«Технология и оборудование обработки неметаллических материалов»** составляет 4 зачётных единицы (144 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина **«Технология и оборудование обработки неметаллических материалов»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОП ВО и Учебного плана по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, тестирование), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 5 наименований, интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»,

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«Технология и оборудование обработки неметаллических материалов»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **«Технология и оборудование обработки неметаллических материалов»**.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Технология и оборудование обработки неметаллических материалов**» ОП ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», направленность «Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве» (квалификация выпускника – инженер), разработанная к.т.н., доцентом Кузнецовым С.В., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Дербенев А.А. - заместитель директора
по качеству и сертификации по АСП и ЛИК
- заместитель начальника управления технического контроля
Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол"

_____ «_____» 20__ г.
(подпись)

Подпись рецензента ФИО заверяю