

# Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Химико-технологический институт

*Кафедра технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров*

## Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

### **Б1.О.11 – СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ**

Направление подготовки 18.04.00 Химическая технология

Направленность (профиль) – «Технология получения и переработки материалов на основе природных и синтетических полимеров»

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: д.т.н., профессор  /В.Г. Бурындин/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров (протокол № 7 от «03» февраля 2021 года).

Зав. кафедрой  /А.В. Вураско/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 4 от «03» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  /И.Г. Перова/

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

«03» февраля 2021 года

## Оглавление

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины.....	6
очная форма обучения.....	6
очно-заочная форма обучения.....	7
5.2 Содержание занятий лекционного типа .....	7
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа .....	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	10
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	10
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	10
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	12
7.4. Соответствие оценок уровню сформированных компетенций.....	14
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	15
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	15
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	16

## 1. Общие положения

Дисциплина «Современные технологии и оборудование» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 18.04.01 – Химическая технология (профиль – Технология получения и переработки материалов на основе природных и синтетических полимеров).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Современные технологии и оборудование» являются:

– Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

– Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

– Приказ Министерства труда и социальной защиты от 07.09.2015 г. № 592н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов».

– Приказ Министерства труда и социальной защиты от 07.09.2015 г. № 594н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов».

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» (уровень магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 910 от 07.08.2020;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 18.04.01 – Химическая технология (профиль – Технология получения и переработки материалов на основе природных и синтетических полимеров), подготовки магистров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 8 от 27.08.2020).

Обучение по образовательной программе 18.04.01 – Химическая технология (профиль – Технология получения и переработки материалов на основе природных и синтетических полимеров) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** – формирование теоретических знаний и практических навыков использования в области технологии и оборудования для производства изделий полимеров и полимерных композитов.

Задачи дисциплины:

- закрепление современных теоретических знаний и практического опыта в области принципов работы и конструкций основного оборудования, используемого в технологии переработки полимерных материалов;

- способность определять нормативы на расход полимерных материалов, электроэнергии;

- осуществлять контроль параметров технологического процесса;

- осуществлять подбор оборудования и технологической оснастки.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:**

– ОПК-3 – Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- характеристику процессов переработки полимерных материалов и композиционных материалов, принципы работы основных видов оборудования;

- параметры, влияющие на технологический процесс производства полимерных композиционных материалов (ПКМ);

**уметь:**

- разрабатывать технические и технологические решения на основе результатов научных исследований;

- управлять параметрами технологического процесса переработки ПКМ;

**владеть:**

- методами расчета по подбору основного оборудования и технологической оснастки

- навыками работы на основных видах лабораторного оборудования по переработке полимерных материалов и их испытанию.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части, что означает формирование в процессе обучения у магистранта основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Современные технологии и оборудование	Повышение эксплуатационных свойств полимерных материалов и композитов	Производственная практика (преддипломная)
	Формирование эксплуатационных свойств бумагоподобных материалов их химических волокон	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	очно-заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>40,35</b>	<b>34,35</b>
лекции (Л)	14	14
практические занятия (ПЗ)	26	20
лабораторные работы (ЛР)	-	-
иные виды контактной работы	0,35	0,35
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>139,65</b>	<b>145,65</b>
изучение теоретического курса	50	50
подготовка к текущему контролю	54	50
подготовка к промежуточной аттестации	35,65	45,65
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
Общая трудоемкость, з.е./ часы	<b>5/180</b>	<b>5/180</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1. Трудоемкость разделов дисциплины**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л4	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Методы и оборудование литья под давлением	6	6		12	36
2	Тема 2. Технология пултрузионного и профилированного формования изделий из полимерных композитов.	4	6		10	30
3	Тема 3. Технология и оборудование производства изделий из полимерных композитов на основе растительного сырья.	4	14		18	38
<b>Итого по разделам:</b>		<b>14</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>40</b>	<b>104</b>
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,35	35,65
<b>Всего</b>		<b>180</b>				

### очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л4	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Методы и оборудование литья под давлением	6	7		13	30
2	Тема 2. Технология пултрузионного и профилированного формования изделий из полимерных композитов.	4	6		10	30
3	Тема 3. Технология и оборудование производства изделий из полимерных композитов на основе растительного сырья.	4	7		11	40
<b>Итого по разделам:</b>		<b>14</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>100</b>
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,35	45,65
<b>Всего</b>						<b>180</b>

### 5.2 Содержание занятий лекционного типа

#### **Тема 1. Методы и оборудование литья под давлением**

Двухкомпонентное (сэндвич) литье, литье с использованием легкоплавких пуансонов, литье с газом, вспенивание термопластов при литье под давлением, литье с декорированием и ламинированием в форме (литье на подложку), микрослойное литье, микролитье, литье с добавлением неполимерных порошковых наполнителей, литьевое прессование, тонкостенное литье.

#### **Тема 2. Технология пултрузионного и профилированного формования изделий из полимерных композитов и применяемое оборудование**

Теоретические основы процессов пултрузии и профилирования, технологические схемы производства высокоармированных пластиков и изделий на основе термопластичных и термореактивных матриц. Свойства и области применения изделий

#### **Тема 3. Технология и оборудование производства изделий из полимерных композитов на основе растительного сырья**

Классификация ПК(рс) на основе растительного сырья. Сырье и материалы. Технологии и оборудование получения ПК(рс) на термореактивной матрице. Технологии и оборудование получения ПК(рс) на термопластичной матрице. Технологии и оборудование производства изделий из ПК(рс). Свойства и области применения изделий.

### 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	очно-заочная
1	Методы и оборудование литья под давлением	практическая работа	6	7
2	Технология пултрузионного и профилированного формования изделий из полимерных композитов и	практическая работа	6	6

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	очно-заочная
	применяемое оборудование			
3	Технология и оборудование производства изделий из полимерных композитов на основе растительного сырья	практическая работа	14	7
<b>Итого часов:</b>			26	20

#### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	очно-заочная
1	Методы и оборудование литья под давлением	подготовка к опросу по теме практической работы; подготовка отчетных материалов к защите; подготовка к текущему контролю	36	30
2	Технология пултрузионного и профилированного формования изделий из полимерных композитов и применяемое оборудование	подготовка к опросу по теме практической работы; подготовка отчетных материалов к защите; подготовка к текущему контролю	30	30
3	Технология и оборудование производства изделий из полимерных композитов на основе растительного сырья	подготовка к опросу по теме практической работы; подготовка отчетных материалов к защите; подготовка к текущему контролю	38	40
4	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к экзамену	35,65	45,65
<b>Итого:</b>			<b>103,65</b>	<b>145,65</b>

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<b>Основная литература</b>		
1	Глухих, В.В. Получение и применение изделий из древесно-полимерных композитов с термопластичными полимерными матрицами: Учеб. пособие. / В.В. Глухих, Н.М. Мухин, А.Е. Шкуро, В.Г. Бурындин – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. – 85 с.	2014	40
2	Композиты на основе полиолефинов [Электронный ресурс]: учебное пособие. — СПб.: НОТ, 2014. — 744 с. Режим доступа:	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логи-



№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49072">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49072</a>		ну и паролю*
3	Биоразлагаемые полимерные смеси и композиты из возобновляемых источников [Электронный ресурс]. - СПб.: НОТ, 2013. - 464 с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=35860">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=35860</a>	2013	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Переработка полимерных материалов: технологии последнего поколения / Н. В. Улитин, В. Г. Бортников, К. А. Терещенко и др. ; под ред. В. Г. Бортникова ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 124 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561121">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561121</a> – ISBN 978-5-7882-2351-3. – Текст : электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Принципы управления качеством полимерной продукции : учебное пособие / А. Н. Садова, О. Н. Кузнецова, Ф. Р. Мифтахутдинова, О. В. Стоянов ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – 2-е изд., доп. и перераб. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 451 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561196">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561196</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2129-8. – Текст : электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	<b><i>Дополнительная литература</i></b>		
6	Освальд, Т.-А. Литье пластмасс под давлением / Т.-А.Освальд, Л-Ш. Тунг, П.Дж. Грэмманн. Под ред. Э.Л. Калининцева. – СПб.: Профессия, 2006. – 712 с.	2006	3
7	Клёсов, А.А. Древесно-полимерные композиты. / А.А. Клёсов – СПб.: Научные основы и технологии, 2010. – 732 с.	2010	10
8	Перепелкин, К.Е. Армирующие волокна и волокнистые полимерные композиты [Электронный ресурс]. - СПб.: НОТ, 2009. - 382 с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4297">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4297</a>	2009	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

## Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

## Профессиональные базы данных

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика - Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
3. Экономический портал (<https://institutiones.com/>);
4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>).

## Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ
3. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-3 – Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку.	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> опрос по теме практической работы; защита отчетных материалов по теме практических работ;

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### Критерии оценивания устного ответа на экзамене (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-3)

*Отлично* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Хорошо* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные магистрантом с помощью «наводящих» вопросов;

*Удовлетворительно* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания магистрантом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Неудовлетворительно* - магистрант демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии оценивания защиты отчетных материалов по теме практической работы (текущий контроль формирования компетенций ОПК-3):**

*Зачтено:* работа выполнена в срок; оформление и содержательная часть отчета образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; в отчете приведен аргументированный вывод в соответствии с поставленной целью и задачами, правильно выполнены все задания, дана критическая оценка полученным результатам; даны правильные ответы на дополнительные вопросы по изучаемой теме.

*Зачтено:* работа выполнена в срок; в оформлении отчета и его содержательной части нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; в отчете приведен аргументированный вывод в соответствии с поставленной целью и задачами, выполнены все задания, дана оценка полученным результатам, магистрант с небольшими ошибками ответил на все дополнительные вопросы.

*Зачтено:* работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, содержательной части отчета есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; в отчете приведен вывод в соответствии с поставленной целью и задачами, задания выполнены с некоторыми ошибками и имеют замечания, магистрант ответил на дополнительные вопросы с помощью наводящих вопросов преподавателя.

*Не зачтено:* оформление отчета не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения; в отчете приведен вывод в не соответствующий поставленной цели и задачам, задания выполнены с ошибками, магистрант не ответил на дополнительные вопросы даже с помощью наводящих вопросов преподавателя и не смог защитить отчет.

**Критерии оценивания устного опроса по теме практической работы (текущий контроль формирования компетенций ОПК-3):**

*Зачтено:* дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос по теме практической работы, показана совокупность знаний о ходе практической работы, о химических реакциях, лежащих в основе практической работы, правильно проведен расчет необходимых для выполнения практической работы реагентов. Записи в журнале выполнены в срок, правильно и аккуратно. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы

*Зачтено:* дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос по теме практической работы, показана совокупность знаний о ходе практической работы, о химических реакциях, лежащих в основе практической работы, с помощью преподавателя проведен расчет необходимых для выполнения практической работы реагентов. Записи в журнале выполнены в срок, правильно и аккуратно. Ответ изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные магистром с помощью «наводящих» вопросов;

*Зачтено:* дан неполный ответ, обучающийся с помощью преподавателя, излагает последовательность хода практической работы, о химических реакциях, лежащих в основе практической работы, с помощью преподавателя проведен расчет необходимых для выполнения лабораторной работы реагентов. Записи в журнале выполнены правильно, с незначительными замечаниями. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Не зачтено:* магистр не знает хода практической работы, не понимает сути химических процессов, лежащих в ее основе, не может провести расчет количеств химических реагентов; не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)**

1. Литье полимеров и композитов под давлением с газом
2. Технологический процесс литья под давлением с газом.
3. Особенности тонкостенного литья под давлением.
4. Дайте конструкционную характеристику одночервячной литьевой машины (термопластавтомата).
5. Представьте принципиальную схему конструкции инжекционного механизма реактопластавтомата и опишите технологический процесс литья под давлением реактопластов.
6. Представьте и опишите принципиальную схему экструзионной линии производства труб, шлангов и профильных изделий.
7. Древесно-полимерные композиты. Экструзионный способ изготовления изделий.
8. Пултрузионный способ изготовления изделий: свойства и применение

#### **Примеры заданий практических работ (текущий контроль)**

1. Приготовление древесных полимерных композиций. Оценка их свойств: показатель текучести расплава, прочность при изгибе, прочность при разрыве, ударная вязкость по Шарпи.

Для получения ДПКт выполняют следующие операции:

- подготовка компонентов ДПКт
- подготовка наполнителя
- анализ наполнителя

При изготовлении образцов ДПКт в качестве наполнителя может применяться древесная мука хвойных пород различных марок (ГОСТ 16361-87). Абсолютная влажность используемой для получения ДПКт древесной муки не должна превышать 5 %.

Абсолютная влажность древесной муки определяется по ГОСТ 16362-86.

Сушка навески ведется до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре  $103 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Абсолютная влажность древесной муки  $X$  (%) вычисляют по формуле

$$X = \frac{(m_1 - m_2)100}{m_2 - m}$$

где  $m$  – масса стаканчика, г;

$m_1$  – масса стаканчика с навеской до сушки, г;

$m_2$  – масса стаканчика с навеской после сушки, г.

Определение показателя текучести расплава полимерной матрицы производится по ГОСТ 11645-73.

Показатель текучести расплава (ПТР) в г/10 мин определяется по формуле

$$ПТР = \frac{600m}{t}$$

где  $m$  – масса экструдированного отрезка, г;

$t$  – интервал времени между двумя последовательными отсечениями, с.

#### **Смещение компонентов**

В соответствии с рецептурой (задается преподавателем) компоненты древесно-полимерной смеси (полимер, наполнитель, компатибилизатор и другие добавки) интенсивно перемешиваются до достижения состояния однородности.

Затем производится экструзия полученной смеси. Условия проведения процесса экструзии (температура, скорость вращения шнека) определяются свойствами используемой полимерной матрицы.

#### **Испытание физико-механических свойств древесно-полимерных композитов:**

- Определение плотности образцов ДПКт производится методом гидростатического взвешивания по ГОСТ 15139-69.

Плотность материала ( $\rho$ ) в кг/м<sup>3</sup> рассчитывают по формуле

$$\rho = \frac{G_e}{G_e - (G_{жс} - G_n)} 100$$

где  $G_e$  – масса образца на воздухе, г;

$G_{жс}$  – масса образца с проволокой в гидростатирующей жидкости, г;

$G_n$  – масса проволоки в жидкости, г;

$\rho_{жс}$  – плотность гидростатирующей жидкости, кг/м<sup>3</sup>.

- Водопоглощение образцов ДПКт определяются по ГОСТ 9590. Показатель относительного водопоглощения ( $B_o$ , %) рассчитывается по формуле

$$B_o = \frac{G_1 - G_0}{G_0} 100$$

где  $G_0$  и  $G_1$  – масса образца соответственно до и после водопоглощения, г.

- Твердость образцов ДПКт по Бринеллю определяется по ГОСТ 4670-91. Значение твердости по Бринеллю НВ (МПа) образцов ДПКт испытанных на твердомере модели БТШПСН У42 рассчитывается по уравнению:

$$HB = \frac{0,0535 \cdot F_m}{h_1 - 0,04}$$

где  $F_m$  – приложенная нагрузка, Н;

$h_1$  – глубина вдавливания индентора, мм.

- Предел прочности при изгибе образцов ДПКт определяется по ГОСТ 4648.

- Определение ударной вязкости (прочности) на приборе Дистан-Дист. Ударную вязкость ( $a$ ) в кДж/м<sup>2</sup> определяют по формуле:

$$a = \frac{98,1 \cdot A}{b \cdot h}$$

где  $A$  – работа по разрушению образца по шкале прибора, кгс·см;

$b$  и  $h$  – ширина и толщина образца, мм.

2. Технологические режимы изготовления изделий методом литья под давлением.

3. Влияние состава полимерных композиций на их физико-механические свойства.

#### **Контрольные вопросы к устному опросу по практическим работам (промежуточный контроль)**

1. Как определяется показатель текучести расплава?

2. Расчет технологических параметров литья под давлением.
3. Каким образом используется ПТР при экструзии?
4. Регулировка скорости вращения шнека при экструзии
5. Рецептура при производстве ДПК.
6. Назначение компонентов ДПК.
7. Определение реологических свойств полимерных композитов.
8. Какие образцы используются для определения физико-механических свойств полимерных композитов?

#### **7.4. Соответствие оценок уровню сформированных компетенций**

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся демонстрирует способность разрабатывать технологические процессы, нормативы на расход материалов, электроэнергии, осуществлять подбор оборудования, технологической оснастки и контроль технологического процесса</p>
Базовый	хорошо	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен участвовать в разработке технологические процессы, нормативов на расход материалов, электроэнергии, осуществлять подбор оборудования, технологической оснастки и контроль технологического процесса</p>
Пороговый	удовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся может под руководством разрабатывать технологические процессы, нормативы на расход материалов, электроэнергии, осуществлять подбор оборудования, технологической оснастки и контроль технологического процесса</p>
Низкий	неудовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не демонстрирует способность разрабатывать технологические процессы, нормативы на расход материалов, электроэнергии, осуществлять подбор оборудования, технологической оснастки и контроль технологического процесса</p>

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов и магистрантов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов и магистрантов).

Самостоятельная работа студентов и магистрантов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. *Формы самостоятельной работы* магистрантов включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- написание рефератов по теме дисциплины;
- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;
- написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины **«Современные технологии и оборудование»** магистрантами направления 18.04.01 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка к экзамену.

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

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием технологических схем действующих предприятий.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм

(лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ";

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **Требования к аудиториям**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Рабочие места, оснащенные столами и стульями. Демонстрационное мультимедийное оборудование: проектор, роутер, экран. Переносные: ноутбук; комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
Помещения для самостоятельной работы	Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования.