

# 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.В.ДВ.01.01 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОМПОЗИТОВ**

Направление подготовки 18.04.01 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/

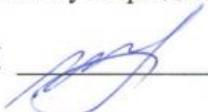
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров (протокол № 7 от «03» февраля 2021 года).

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 .....	6
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.....	7
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины.....	7
Очная форма обучения.....	7
Очно-заочная форма обучения.....	8
5.2 Содержание занятий лекционного типа .....	8
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа .....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	11
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	11
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 .....	13
7.4. Соответствие оценки уровню сформированных компетенций.....	14
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	15
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	16
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	16

## 1. Общие положения

Дисциплина «Б1.В.ДВ.01.01 Теоретические основы переработки полимерных материалов и композитов» 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 «Теоретические основы переработки полимерных материалов и композитов» 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 разработки и совершенствования технологий получения полимерных материалов и композитов с учетом передовых технологий и оформлением сопутствующей документации; формирование системы знаний о характере и природе физико-химических процессов, протекающих в полимерах при их переработке в изделия и оказывающих непосредственное влияние на эксплуатацию полимерных и полимерно-композиционных изделий.

### **Задачи дисциплины:**

- освещение научных методов оценки параметров и режимов переработки полимеров и полимерных композитов;

- формирование у магистров навыков квалифицированного выбора способов переработки и условий эксплуатации полимеров и полимерных композитов, ориентации в ассор-

тименте и эксплуатационных свойств материалов на основе полимеров с учетом передовых технологий;

- заложение теоретических основ для тепловых и энергетических расчетов при проектировании предприятий по переработке пластмасс;
- разработка и совершенствование технологических процессов, сокращение расходов сырья и материалов;
- выработка навыка проведения научно-исследовательской работы на основе анализа научно-технической информации;
- выработка навыка составления отчетов о научно-исследовательской работе.

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

- **ПК-1.** Готовность разрабатывать и совершенствовать технологические процессы, сокращать расходы сырья и материалов;

- **ПК-4.** Способность анализировать и составлять научную и техническую документацию, отбирать информационные материалы для проведения исследовательских и проектных работ.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- требования, предъявляемые к готовым полимерным материалам, их параметры;
- технологические процессы, используемые для производства полимерных материалов;
- требования к качеству исходных материалов (сырья и основных материалов, вспомогательных материалов, тары и тарных материалов);
- передовой отечественный и зарубежный опыт в области производства аналогичной продукции.
- нормативные и локальные документы по технологическому обеспечению производства полимерных композиционных материалов;
- порядок заполнения и оформления технической документации, включая текущую рабочую и учетную документацию;
- порядок, сроки выполнения и правила оформления технической документации.

**уметь:**

- разрабатывать мероприятия по предупреждению брака и ликвидации причин брака;
- принимать меры по реализации и улучшению эксплуатации действующего оборудования;
- осуществлять сбор данных, оценку и анализ технологического процесса для разработки корректирующих действий;
- определять технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции;
- организовывать внедрение разработанных технических решений и выполненных разработок;
- анализировать специальную литературу по получению полимерных и композиционных материалов;
- заполнять техническую документацию производства полимерных и композиционных материалов;
- организовывать сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации;
- отбирать информационные материалы для проведения исследовательских, проектных и опытно-конструкторских работ;
- подготавливать обзоры на основе обобщения результатов законченных исследований и разработок, а также отечественного и зарубежного опыта.

**Владеть навыками:**

- сбора данных и рационализаторских предложений по повышению эффективности труда, производительности оборудования и модернизации существующих технологий производства полимерных и композиционных материалов;
- анализа и оценки экономических и социальных эффектов от внедрения полученных предложений;
- разработки плана мероприятий по совершенствованию технологического процесса;
- корректировки рабочего технологического процесса;
- выходного контроля продукции на соответствие требованиям заказчика;
- контроля исполнения технологических инструкций;
- анализа характеристик конечного продукта в соответствии с требованиями заказчика;
- разработка предложений по совершенствованию технологических процессов, сокращению расходов сырья, материалов, затрат труда;
- анализа коммерческих предложений поставщиков сырья, предоставление информации для формирования заказа на сырье;
- формирования экспертного заключения рационализаторских предложений по технологии производства;
- составления перспективных и текущих планов модернизации технологических процессов производства.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Научные основы совершенствования технологий	Технология получения полимеров	Повышение эксплуатационных свойств полимерных материалов и композитов
Физико-химия полимерных и волокнистых материалов	Биополимеры и биопластики	Формирование эксплуатационных свойств бумагоподобных материалов их химических волокон
Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)	Теоретические основы получения и переработки волокнистых материалов	Производственная практика (преддипломная)
Охрана интеллектуальной собственности	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Информационные технологии в науке и образовании	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Технология бумаги и картона

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>44,25</b>	<b>24,25</b>
лекции (Л)	14	10
практические занятия (ПЗ)	-	-
лабораторные работы (ЛР)	30	14
иные виды контактной работы	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>135,75</b>	<b>155,75</b>
изучение теоретического курса	60	70
подготовка к текущему контролю	65	70
подготовка к промежуточной аттестации	10,75	15,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</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	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Теоретические основы получения смеси полимеров и композитов	4		8	12	40
2	Тема 2. Методы переработки полимеров и композитов. Часть 1.	5		12	17	40
3	Тема 3. Методы переработки полимеров и композитов. Часть 2.	5		10	15	45
4	<b>Итого по разделам</b>	<b>14</b>		<b>30</b>	<b>44</b>	<b>125</b>
5	Промежуточная аттестация				0,25	10,75
<b>Всего</b>		<b>180</b>				

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Теоретические основы получения смеси полимеров и композитов	2		2	4	50
2	Тема 2. Методы переработки полимеров и композитов. Часть 1.	4		6	10	45
3	Тема 3. Методы переработки полимеров и композитов. Часть 2.	4		6	10	45
4	<b>Итого по разделам</b>	<b>10</b>		<b>14</b>	<b>24</b>	<b>140</b>
5	Промежуточная аттестация				0,25	15,75
<b>Всего</b>		<b>180</b>				

### 5.2 Содержание занятий лекционного типа

**Тема 1.** Теоретические основы получения смеси полимеров и композитов

Теоретические основы процесса смешения. Теория ламинарного течения. Смешение с малым количеством добавки. Смешение полимеров. Диспергирующее смешение. Оценка качества смешения. Структура многофазных, многокомпонентных смесей полимеров: природа непрерывной фазы (матрицы) и дисперсной фазы.

Основные виды наполнителей и типы структур наполненных полимеров. Применение наполнителей в промышленности.

Виды пластификации и пластификаторов и требования к ним. Совместимость пластификаторов с полимерами. Фазовая диаграмма как основа выбора пластификатора.

**Тема 2. Методы переработки полимеров и композитов. Часть 1.**

Изотермическое течение в каналах различного профиля.

**Каландрование.** Перерабатываемые материалы. Динамика и движение материала в зоне каландра.

**Экструзия.** Принцип устройства экструдера, его рабочие зоны. Процессы, происходящие при экструзии: транспортировка сыпучих материалов, плавление, выдавливание.

**Формирование пленки на подложке.** Пропитка, общие закономерности и технология пропитки.

**Тема 3. Методы переработки полимеров и композитов. Часть 2.**

**Литье под давлением.** Литье под давлением термопластов: расчет процесса, усадка, цикл формования.

**Литье без давления. Виброформование.** Перерабатываемые материалы. Влияние параметров переработки на свойства изделий.

**Ориентационная вытяжка.** Принципиальная технологическая схема, перерабатываемые материалы, основные стадии процесса. Физико-химические основы процесса.

**Методы соединения полимерных материалов.** Соединение одинаковых материалов. Соединение разнородных материалов. Сварка: термическая, диффузионная и химическая.

### 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные работы.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	очно-заочная
1	Тема 1. Теоретические основы получения смеси полимеров и композитов. Реология полимеров	Лабораторная работа	12	2
2	Тема 2. Методы переработки полимеров и композитов. Часть 1	Лабораторная работа	12	6
3	Тема 3. Методы переработки полимеров и композитов. Часть 2	Лабораторная работа	6	6
<b>Итого часов:</b>			30	14

#### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	очно-заочная
1	Теоретические основы получения смеси полимеров и композитов. Реология полимеров	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; подготовка к защите отчетных материалов; подготовка к текущему контролю	30	50
2	Методы переработки полимеров и композитов. Часть 1	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; подготовка к защите отчетных материалов; подготовка к текущему контролю	60	45
3	Методы переработки полимеров и композитов. Часть 2	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; подготовка к защите отчетных материалов; подготовка к текущему контролю	35	45
	Подготовка к промежуточной аттестации	изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	10,75	15,75
<b>Итого:</b>			135,75	155,75

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

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<b>Основная литература</b>		
1	Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров : учебник / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1061-3. — Текст : электронный // Лань : элек-	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	тронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167906">https://e.lanbook.com/book/167906</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
2	Физико-химия наночастиц, наноматериалов и наноструктур : учебное пособие / А.А. Барыбин, В.А. Бахтина, В.И. Томилин, Н.П. Томилина. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. — 236 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229593">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229593</a> . — ISBN 978-5-7638-2396-7. — Текст : электронный.	2011	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Кулезнев, В. Н. Химия и физика полимеров : учебное пособие / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнева. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1779-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168696">https://e.lanbook.com/book/168696</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	<b><i>Дополнительная литература</i></b>		
4	Шварц, О. Переработка пластмасс [Текст]. /О. Шварц, Ф.-В. Эбелинг, Б. Фурт, Под общ. ред. А.Д. Панаматченко. — СПб.: Профессия, 2005. — 320 с	2005	10
5	Крыжановский, В.К. Технические свойства полимерных материалов: Уч. справ. пос [Текст]. / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Панаматченко, Ю.В. Крыжановская. — СПб., Изд-во Профессия, 2005. — 248 с.	2005	6
6	Мухин Н.М., Бурындин В.Г. Определение реологических и физико-механических свойств полимерных материалов: Метод. указания к лабораторным работам [Текст]. /Н.М. Мухин — Екатеринбург: УГЛТУ.- 2011.- 32 с.	2011	50
7	Бурындин В.Г. Современные теоретические основы переработки полимерных материалов и композитов: Курс лекций / В.Г. Бурындин. Учебное электронное текстовое издание.- Екатеринбург: УГЛТУ, 2011.	2011	25

\*- 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 УГЛТУ (<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. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>;
5. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>;
6. Информационная база данных химических формул <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> ;

### 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
<b>ПК-1.</b> Готовность разрабатывать и совершенствовать технологические процессы, сокращать расходы сырья и материалов	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету <b>Текущий контроль:</b> Опрос по лабораторным работам; защита отчётных материалов
<b>ПК-4.</b> Способность анализировать и составлять научную и техническую документацию, отбирать информационные материалы для проведения исследовательских и проектных работ	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету <b>Текущий контроль:</b> Опрос по лабораторным работам; защита отчётных материалов

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

#### Критерии оценивания устного ответа на зачете (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-4)

Показатели и критерии оценивания зачета:

«зачтено» – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: при ответе на контрольные вопросы при сдаче зачета допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации;

«не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

**Критерии оценивания защиты отчетных материалов по теме лабораторной работы (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-4):**

*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 лабораторной работы (текущий контроль формирования компетенций: ПК-1, ПК-4).**

*Зачтено:* дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос по теме лабораторной работы, показана совокупность знаний о ходе лабораторной работы, о химических реакциях, лежащих в основе лабораторной работы, правильно проведен расчет необходимых для выполнения лабораторной работы реагентов. Записи в лабораторном 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 лабораторной работы, показана совокупность знаний о ходе лабораторной работы, о химических реакциях, лежащих в основе лабораторной работы, с помощью преподавателя проведен расчет необходимых для выполнения лабораторной работы реагентов. Записи в лабораторном 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 лабораторной работы, о химических реакциях, лежащих в основе лабораторной работы, с помощью преподавателя проведен расчет необходимых для выполнения лабораторной работы реагентов. Записи в лабораторном журнале выполнены правильно, с незначительными замечаниями. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Не зачтено:* магистр не знает хода лабораторной 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 зачету (промежуточный контроль)**

1. Ламинарное смешение;
2. Диспергирующее смешение;
3. Изотермическое течение расплава полимера в цилиндрическом канале;
4. Изотермическое течение расплава полимера между двумя параллельными пластинами;
5. Каландрование. Движение полимера между валками;
6. Литье под давлением;
7. Процессы, протекающие при экструзии;

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

1. Определение реологических свойств полимеров.
2. Составление композиции из полимера и наполнителя (расчет исходных и вспомогательных материалов), получение композиционного материала.
3. Определение основных свойств полученных полимерных и композиционных материалов. Оценка их на соответствие ГОСТ, ТУ или требованиям заказчика.
4. Разработка мероприятий по улучшению качественных характеристик полученных в лабораторных условиях композиционных и полимерных материалов.
5. Теоретическое обоснование происходящим при изготовлении и анализе физико-химическим явлениям при получении полимеров, смеси полимеров и наполнителя и готовым композиционным изделиям.

#### **Проведение лабораторных работ**

Перед выполнением лабораторной работы в рабочем журнале дается краткое описание работы и приводятся:

– схема химической реакции основного процесса, схематичное изображение лабораторной установки;

– расчет необходимых количеств реагентов.

В процессе выполнения лабораторной работы студент обязан записать в рабочий журнал все наблюдения по ходу анализа, время отбора и анализа проб, а также привести:

– расчет выхода продукта в процентах от теоретического;

– анализ полученного продукта;

– расчет и построение графиков согласно заданию;

– ответы на задания по работе.

После окончания работы студенты оформляют ее в виде учебно-исследовательского отчета с обобщением полученных результатов и выводами.

Выполнение работ подразумевает параллельное изучение соответствующих разделов теоретических курсов, поэтому лабораторные работы завершаются теоретическими вопросами для самостоятельной проработки.

Защита отчета выражается в аргументированном формулировании выводов в соответствии с поставленной целью и задачами; критической оценки полученных результатов и ответе на дополнительные вопросы по изучаемой теме.

Отчет может быть не допущен к защите при невыполнении существенных разделов, а также при грубых нарушениях правил оформления расчетов и текста.

### **Контрольные вопросы к устному опросу по лабораторным работам (текущий контроль)**

1. Какие основные и побочные химические реакции протекают при синтезе полимеров?
2. Какие катализаторы, и какого принципа действия используются синтезе полимеров методом поликонденсации?
3. Какие основные и побочные химические реакции протекают при получении технической целлюлозы?
4. Какие катализаторы, и какого принципа действия используются при делигнификации растительного сырья?
5. Перечислите основные факторы, влияющие на качество и выход полимерного и целлюлозного материала?
6. Какая химическая посуда и оборудование потребуется для проведения заданного лабораторного исследования?
7. Какие физико-химические явления лежат в основе анализа исходного сырья для получения природных и синтетических полимеров?
8. Какие физико-химические процессы лежат в основе анализа конечного продукта полученных природных и синтетических полимеров?

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

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся способен самостоятельно разрабатывать и совершенствовать технологии получения полимерных материалов и композитов с учетом передовых технологий; самостоятельно способен оформлять сопутствующую документацию; сформированная система знаний о характере и природе физико-химических процессов, протекающих в полимерах при их переработке в изделия позволяет самостоятельно прогнозировать эксплуатационные свойства полимерных и композиционных изделий.
Базовый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен разрабатывать и совершенствовать технологии получения полимерных материалов и композитов с учетом передовых технологий; способен оформлять сопутствующую документацию; сформированная система знаний о характере и природе физико-химических процессов, протекающих в полимерах при их переработке в изделия позволяет прогнозировать эксплуатационные свойства полимерных и композиционных изделий.
Пороговый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся способен под руководством разрабатывать и совершенствовать технологии получения полимерных материалов и композитов с учетом передовых технологий; с помощью руководителя способен оформить сопутствующую документацию; система знаний о характере и природе физико-химических процессов, протекающих в полимерах при их переработке в изделия сформирована частично, что позволяет с помощью подсказок прогнозировать эксплуатационные свойства полимерных и композиционных изделий.
Низкий	зачтено	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. Обучающийся не способен разрабатывать и совершенствовать технологии получения полимерных материалов и композитов; не способен оформлять сопутствующую документацию; система знаний о характере и природе физико-химических процессов, протекающих в полимерах при их переработке в изделия не сформирована.

## 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).

*Формы самостоятельной работы* магистрантов включают в себя:

- 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.
- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий.

В процессе изучения дисциплины «Теоретические основы переработки полимерных материалов и композитов» 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 зачету.

### **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 лабораторного оборудования по переработке полимеров и композитов и изучение технологических режимов.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы оборудования по переработке полимеров и композитов, 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 лабораторных 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";
- двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD;

### **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
<p>Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</p>	<p>Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель. «<b>Лаборатория испытания пластмасс</b>», оснащенная столами и стульями, рабочими местами, оборудованием: твердомер (БТШПС У 42), прибор по определению ПТР (ИИРТ-А), прибор по определению ПТР (ИИРТ-2), машина разрывная для испытания пластмасс (2166 P5). «<b>Лаборатория получения полимеров</b>», сушильный шкаф SNOI, сушильный шкаф СШ-30, муфельная печь, установки для получения полимеров методом поликонденсации, сополимеризации, термической деструкции. вытяжные шкафы, весы аналитические WA-36, весы аналитические ВЛР-200, весы технические ВСП-0,5\0,1-1,0.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования, химикатов.</p>