

**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.03.01 МЕТОДЫ АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ  
ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОМПОЗИТОВ**

Направление подготовки 18.04.00 Химическая технология

Направленность (профиль) – «Технология полимеров»

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180)

г. Екатеринбург, 2021

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

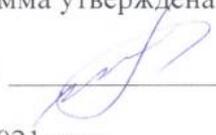
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров (протокол № 7 от «03» февраля 2021 года).

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
5.2. Содержание занятий лекционного типа.....	8
5.3. Темы и формы практических (лабораторных) занятий .....	8
5.4. Детализация самостоятельной работы.....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	12
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 балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	13
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	14
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 «Методы анализа структуры и свойств полимерных материалов и композитов» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 18.04.01 – Химическая технология (профиль – «Технология полимеров»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Методы анализа структуры и свойств 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 полимеров»), подготовки магистров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 6 от 20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 18.04.01 – Химическая технология (профиль – «Технология 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 о методах исследования структуры и свойств полимеров и формирование практических навыков в профессиональной деятельности.

**Задачи дисциплины:**

– изучение теоретических основ, практического исполнения и возможностей методов ИК, Фурье-спектроскопии;

– понимания принципов, заложенных в методах термического анализа полимеров: термогравиметрии, дифференциального термического анализа, дифференциальной сканирующей калориметрии;

– освоение методов анализа сырья и готовой продукции (полимеров и полимерных композитов);

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

**ПК-2** - готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи;

**ПК-3** - способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- требования охраны труда, безопасности жизнедеятельности;
- знает стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, оформлению технической документации;
- методы и средства контроля технологических процессов производств полимерных материалов;
- базовые технологические процессы и технологическое оборудование, используемое в производстве полимерных материалов.
- нормативные документы в области производства полимерных материалов;
- технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации;
- требования к качеству выпускаемой продукции;
- виды брака и способы его предупреждения.

**уметь:**

- формулировать цели, задачи, разрабатывать сменные задания по обеспечению выполнения производственных заданий;
- вести учет расхода сырья и основных материалов;
- осуществлять контроль параметров технологических процессов и качества производства полимерных материалов.
- осуществлять осмотры производственного оборудования по получению полимерных материалов;
- информировать соответствующие службы о необходимости проведения проверки и калибровки технологических узлов.

**Владеть навыками:**

- сбора и анализа информации о ежедневном выполнении сменного задания;
- корректировки сменного задания.
- сбора и анализа информации о ежедневном выполнении сменного задания;
- корректировки сменного задания.
- сбора и анализа информации о произведенной бракованной продукции;
- модификации технологических режимов по результатам проведенного анализа;
- внесения предложений о замене сырья и вспомогательных материалов.

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

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части. 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
Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии	Методы анализа свойств вторичных волокон и материалов из них	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Физико-химия новых материалов	Повышение эксплуатационных свойств полимерных материалов и композитов	Производственная практика (преддипломная)
		Выполнение, подготовка к

		процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы защиты
--	--	--

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	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>74</b>	<b>24</b>
лекции (Л)	10	4
практические занятия (ПЗ)	32	10
лабораторные работы (ЛР)	32	10
иные виды контактной работы	0,35	0,35
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>106</b>	<b>156</b>
изучение теоретического курса	40	70
подготовка к текущему контролю	30	77
подготовка к промежуточной аттестации	36	9
<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	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Требования к хранению, транспортировке и подготовке к испытаниям термопластов и композитов	1	-	-	1	11

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
2	Методы определения гранулометрических и объемных характеристик полимеров и композитов	1	8	8	17	18
3	Метод ИК и Фурье - спектроскопии	2	6	6	14	11
4	Метод определения показателя текучести расплава полимеров	2	6	6	14	11
5	Методы термического анализа полимеров	2	6	6	14	11
6	Метод испытания полимеров при растяжении	2	6	6	14	11
<b>Итого по разделам:</b>		<b>10</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>74</b>	<b>106</b>
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>		х	х	х	-	36
<b>Всего</b>		<b>180</b>				

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Требования к хранению, транспортировке и подготовке к испытаниям термопластов и композитов	0,25	1	-	1,25	20
2	Методы определения гранулометрических и объемных характеристик полимеров и композитов	0,25	1	2	3,25	20
3	Метод ИК и Фурье - спектроскопии	0,5	2	2	4,5	20
4	Метод определения показателя текучести расплава полимеров	1	2	2	5	20
5	Методы термического анализа полимеров	1	2	2	5	20
6	Метод испытания полимеров при растяжении	1	2	2	5	20
<b>Итого по разделам:</b>		<b>4</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>156</b>
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>		х	х	х	-	36
<b>Всего</b>		<b>180</b>				

## 5.2 Содержание занятий лекционного типа

### **Раздел 1. Требования к хранению, транспортировке и подготовке к испытаниям термопластов и композитов**

Условия упаковки, хранения и транспортировки полимерных материалов и композитов. Отбор, подготовка, сокращение и хранение точечных и объединенных проб. Приспособления для выполнения отбора проб. Методология объединения и усреднения отобранных проб, способы хранения проб.

### **Раздел 2. Методы определения гранулометрических и объемных характеристик полимеров и композитов**

Определение фракционного состава, массовой доли включений, массовой доли нестандартных, серых, окисленных и окрашенных гранул полимеров.

Определение плотности образцов флотационным методом. Определение плотности образцов гидростатическим методом.

### **Раздел 3. Метод ИК и Фурье – спектроскопии**

Основы метода; причина и виды колебаний атомов, понятие характеристических полос поглощения и влияние факторов на положение характеристических полос поглощения. Атласы ИК и Фурье -спектров.

### **Раздел 4. Метод определения показателя текучести расплава полимеров**

Конструктивные особенности экструзионного пластомера. Основные составляющие прибора ИИРТ-М2. Характеристика условий испытаний и обработка результатов ПТР. Режимы испытаний: масса навесок, число параллелей, температура, интервалы отсечений, внешнее давление. Обработка результатов. Связь ПТР с вязкостью расплавов полимеров.

### **Раздел 5. Методы термического анализа полимеров**

Сущность и разновидности методов термического анализа полимеров: термический (Т), термогравиметрический (ТГ), дифференциальный термогравиметрический (ДТГ), дифференциальный термический анализы (ДТА) и дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК).

Использование методов для идентификации полимеров и олигомеров и оценки их структуры. Расшифровка дериватограмм и определение по ним температур стеклования, плавления, кристаллизации, деструкции полимеров и др. характеристик.

### **Раздел 6. Метод испытания полимеров при растяжении**

Выбор типа, размеров и режимов испытания образцов. Условия прессования пластин, вырубки и кондиционирования лопаточек и требования к ним.

Условия испытаний. Разрывные машины. Обработка фиксируемых показателей. Оценка погрешности измерений.

## 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия и лабораторные работы.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Раздел 2. Тема: Методы определения размеров частиц, наличия и доли включений, дефектов и др. показателей. Методы определения экстрагируемых и летучих веществ.	практическая работа, лабораторная работа	8	4
2	Раздел 2. Тема: Методы определения плотности (флотационный и	практическая работа, лабораторная	8	4

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	гидростатический), прочности при растяжении полимеров и полимерных композитов. Характеристика применяемого оборудования и особенности методов испытаний.	работа		
3	Раздел 3. Метод ИК и Фурье – спектроскопии. Качественный и количественный анализ спектров	практическая работа, лабораторная работа	16	4
4	Раздел 4. Тема: Особенности реологических свойств полимеров. Методы определения показателя текучести расплава ПТР. Характеристика применяемого пластомера и специфические условия испытаний.	практическая работа, лабораторная работа	16	4
5	Раздел 5. Методы термического анализа полимеров. Дифференциальный термический анализ ДТА, дифференциально-сканирующая калориметрия ЛСК	практическая работа, лабораторная работа	16	4
<b>Итого часов:</b>			<b>64</b>	<b>20</b>

#### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Методы определения размеров частиц, наличия и доли включений, дефектов и др. показателей. Методы определения экстрагируемых и летучих веществ. Закрепление теоретического материала и текущий контроль.	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; подготовка к защите отчетных материалов; подготовка к текущему контролю	10	20
2	Методы определения плотности (флотационный и гидростатический).	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; подготовка к защите отчетных материалов; подготовка к текущему контролю	12	20
3	Метод ИК и Фурье – спектроскопии. Качественный и количественный анализ спектров	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; подготовка к защите отчетных материа-	12	20

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
		лов; подготовка к текущему контролю		
4	Особенности реологических свойств и морозостойкости полимеров. Методы определения показателя текучести расплава ПТР. Характеристика применяемого пластимера и специфические условия испытаний.	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; подготовка к защите отчетных материалов; подготовка к текущему контролю	12	20
5	Методы термического анализа полимеров. Дифференциальный термический анализ ДТА, дифференциально-сканирующая калориметрия ЛСК	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; подготовка к защите отчетных материалов; подготовка к текущему контролю	12	20
6	Методы определения прочности при растяжении полимеров и полимерных композитов. Характеристика применяемого оборудования и особенности методов испытаний.	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; подготовка к защите отчетных материалов; подготовка к текущему контролю	12	20
	Вид промежуточной аттестации (экзамен)		36	36
<b>Итого:</b>			<b>106</b>	<b>156</b>

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

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<b><i>Основная литература</i></b>		
1	Спецпрактикум по физико-химическим и механическим методам исследования полимеров. В 2 ч. Ч.1 (Теория): учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / Е.В. Черникова и др.; под ред. Шибаева В.П. – М.: Издательство МГУ, 2013.- 112с.	2013	Бумажный ресурс научной библиотеки УГЛТУ (12 экз.)
	Мухин, Н. М. Определение реологических и физико-механических свойств полимерных материалов: метод. указания (для лаб. занятий и науч.-исслед. работ) для студентов очной и заоч. форм обучения: направление 655100, специальность 240502 / Н. М.	2011	Бумажный ресурс научной библиотеки УГЛТУ (32 экз.)

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Мухин, В. Г. Бурындин; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. технологии переработки пластмасс. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. - 32 с.		
	<i>Дополнительная литература</i>		
2	Методы исследования современных полимерных материалов: составитель: Замышляева О.Г. Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. – 90 с.	2012	Бумажный ресурс научной библиотеки УГЛТУ (8 экз.)
3	Анализ полимерных композиционных материалов: Учеб.пособие / Б.И. Лирова, Е.В. Русинова. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2008. – 98 с.	2008	Бумажный ресурс научной библиотеки УГЛТУ (10 экз.)

\*- 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. 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://instituciones.com/>);
4. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
5. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
6. База данных «Оценочная деятельность» Минэкономразвития РФ (<http://economy.gov.ru/>);
7. Базы данных Национального совета по оценочной деятельности (<http://www.ncva.ru/>);
8. Информационные базы данных Росреестра (<https://rosreestr.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
<b>ПК-2.</b> Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> Опрос по лабораторным работам; защита отчётных материалов
<b>ПК-3.</b> Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <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 контрольные вопросы (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-2, ПК-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 выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ПК-2, ПК-3)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

**Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ПК-2, ПК-3):**

*Отлично:* выполнены все задания, магистрант четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*Хорошо:* выполнены все задания, магистрант без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*Удовлетворительно:* выполнены все задания с замечаниями, магистрант ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Неудовлетворительно:* магистрант не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**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. Виды контроля на предприятии (ГОСТ 16504-81). Подготовительные операции для выполнения входного контроля.
2. Определение массовой доли гранул (менее 1-2 мм и более 5-8 мм). Определение массовой доли серых и окисленных гранул.
3. Определение объемных характеристик полимеров: плотность (объемная масса); насыпная плотность; коэффициент уплотнения; насыпная плотность утряски.
4. Определение влаги и летучих в полимерах.
5. Метод определения ПТР (ГОСТ 11645-73).
6. Метод определения экстрагируемых веществ диэтиловым эфиром (ГОСТ 26393-84).
7. Метод оценки гигиенических свойств (ГОСТ 22648-77).
8. Пластмассы. Метод испытаний на растяжение (ГОСТ 11262-80).
9. Показатели качества полимерных пленок.
10. Стойкость полиэтилена к растрескиванию под напряжением (ГОСТ 13518-88).
11. Определение стойкости полимерных композиционных материалов к термоокислительному старению.
12. Определение равномерности распределения сажи.
13. Определение температуры хрупкости полимеров.
14. Метод определения усадки (ГОСТ 18616)

**7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций**

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи, способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их ре-

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		зультаты.
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся демонстрирует готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи, способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся может под руководством демонстрирует готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи, способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.
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 готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи, способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.</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. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу сту-

дентов и магистрантов. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов и магистрантов.

*Формы самостоятельной работы* магистрантов разнообразны. Они 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 «Методы анализа структуры и свойств 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;
- написание рефератов;
- подготовка докладов и презентаций;
- написание научных статей;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к экзамену.

*Подготовка рефератов и докладов* по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

#### **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 бумажных вариантов картографического материала, а также материалов территориального планирования, размещенных на официальных сайтах Росреестра, администраций муниципальных образований в электронном виде.

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";
- 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. Лаборатория, оснащенная оборудованием - сушильный шкаф SNOL , сушильный шкаф СШ-30, муфельная печь, установки для получения полимеров методом поликонденсации, сополимеризации, термической деструкции. вытяжные шкафы, весы аналитические WA-36, весы аналитические</p>

	ВЛР-200, весы технические ВСП-0,5\0,1-1,0.
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Оборудование для анализа полимеров. Раздаточный материал.