

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.04 - ХИМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ



Направление подготовки 18.06.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) – «Технология и переработка полимеров и композитов»

Квалификация – Исследователь. Преподаватель-исследователь

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)


г. Екатеринбург, 2021

Разработчики: д-р техн. наук, профессор  /В.В. Глухих/
д-р техн. наук, профессор  /А.В. Вураско/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров (протокол № 7 от 3 февраля 2021 года).

Зав. кафедрой  /А.В. Вураско/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 4 от 3 февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  /И.Г. Перова/

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  /И.Г. Перова/

3 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	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	12
5.4. Детализация самостоятельной работы	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	9
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	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.....	12
7.4. Соответствие 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 «Химические превращения полимеров» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 18.06.01 «Химическая технология» (профиль – Технология и переработка полимеров и композитов).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Химические превращения полимеров» являются:

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

– Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.06.01 «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 № 883;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 18.06.01 «Химическая технология» (профиль – Технология и переработка полимеров и композитов), подготовки аспирантов по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 2 от 18.02.2021).

Обучение по образовательной программе 18.06.01 «Химическая технология» (профиль – Технология и переработка полимеров и композитов) 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 – приобретение аспирантами дополнительных знаний, практических навыков и умений самостоятельной работы по исследованию реакций и продуктов химических превращений полимеров.

Задачи дисциплины:

- изучение аспирантами современных представлений о реакциях химических превращений полимеров;

- оказание практической помощи аспирантам в планировании, проведении и анализе результатов собственных научных исследований на современном уровне в области химических превращений полимеров.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

- ОПК-3 - способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований;

профессиональных компетенций:

- ПК-1 – способность и готовность к решению теоретических и прикладных задач, связанных с моделированием структуры олигомеров, полимеров и полимерных композитов;

- ПК-2 – способность и готовность к целенаправленной разработке технологии и переработке полимерных материалов, обладающих характеристиками, которые обеспечивают новые области их использования в отраслях науки и техники.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные принципы современных классификаций химических реакций полимеров;
- функциональность олигомеров и их распределение по типам функциональности;
- особенности химических реакций полимеров, влияние на скорость и направление химических реакций полимеров их фазового состояния, растворимости, функциональности, изоляции функциональных групп, эффекта соседних групп, конформации макромолекулярных цепей;

уметь:

- представлять возможные направления химических превращений полимеров в процессах их получения и переработки;
- проводить исследования по изучению химических превращений полимеров;

владеть:

- методологией оценки скоростей химических реакций полимеров современными методами.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Современные тенденции использования возобновляемого сырья в химической технологии. Компьютерное моделирование в технологиях переработки полимеров и композитов. Научно-исследовательская деятельность. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская).	Технология и переработка полимеров и композитов. Научно-исследовательская деятельность. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Указанные связи дисциплин 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
Контактная работа с преподавателем*:	40	12
лекции (Л)	20	6
практические занятия (ПЗ)	20	6
лабораторные работы (ЛР)	-	-
иные виды контактной работы	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	104	132
изучение теоретического курса	52	64
подготовка к текущему контролю	52	64
подготовка к промежуточной аттестации	-	4
Вид промежуточной аттестации:	зачет с оценкой	зачет с оценкой
Общая трудоемкость, з.е./ часы	4/144	4/144

*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	Введение	1	-		1	2
2	Принципы классификации химических превращений полимеров	3	4		7	20
3	Внутримолекулярные реакции полимеров	4	4		8	20
4	Межмолекулярные реакции полимеров	4	4		8	20
5	Полимераналогичные превращения	4	4		8	22
6	Функциональность олигомеров	4	4		8	20
Итого по разделам:		20	20		40	104
Промежуточная аттестация		х	х	х		
Всего		144				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение	0,5	-		0,5	4
2	Принципы классификации химических превращений полимеров	1	1		2	24
3	Внутримолекулярные реакции полимеров	1	-		1	24
4	Межмолекулярные реакции полимеров	1,5	-		1,5	24
5	Полимераналогичные превращения	1	4		5	28
6	Функциональность олигомеров	1	1		2	24
Итого по разделам:		6	6		12	128
Промежуточная аттестация		х	х	х		4
Всего		144				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ.

- 1.1. Цели и задачи дисциплины.
- 1.2. Роль и место дисциплины в подготовке аспирантов.
- 1.3. Порядок изучения дисциплины.

Раздел 2. ПРИНЦИПЫ КЛАССИФИКАЦИИ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕВРАЩЕНИЙ ПОЛИМЕРОВ.

- 2.1. Классификация химических превращений (реакций) полимеров по изменениям их степени полимеризации. Реакции полимеров, сопровождающиеся увеличением степени полимеризации (реакции отверждения). Реакции полимеров, сопровождающиеся уменьшением степени полимеризации (реакции деструкции). Реакции полимеров, не сопровождающиеся изменением степени полимеризации (реакции полимераналогичных превращений).
- 2.2. Классификация химических реакций полимеров на основе общего принципа, указывающего, за счёт каких процессов достигается изменение состава, структуры и свойств макромолекул. Внутримолекулярные, межмолекулярные реакции полимеров и полимераналогичные превращения.

Раздел 3. ВНУТРИМОЛЕКУЛЯРНЫЕ РЕАКЦИИ ПОЛИМЕРОВ.

- 3.1. Реакции в цепях полимеров, не приводящие к изменению их степени полимеризации.
- 3.2. Реакции в цепях полимеров, приводящие к изменению их степени полимеризации.

Раздел 4. МЕЖМОЛЕКУЛЯРНЫЕ РЕАКЦИИ ПОЛИМЕРОВ.

- 4.1. Реакции отверждения (сшивания) полимеров.
- 4.2. Реакции блок-(со)полимеризации.
- 4.3. Реакции привитой сополимеризации.
- 4.4. Реакции компатибилизации.

Раздел 5. ПОЛИМЕРАНАЛОГИЧНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ.

- 5.1. Реакции функциональных групп полимеров.
- 5.2. Реакции присоединения к двойным связям макромолекул.

Раздел 6. ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ ОЛИГОМЕРОВ.

6.1. Основные особенности олигомеров с функциональными группами.

6.2. Влияние распределения по типам функциональности олигомеров на свойства сшитых полимеров.

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	заочная
1	Принципы классификации химических превращений полимеров	практическая работа	4	1
2	Внутримолекулярные реакции полимеров	практическая работа	4	-
3	Межмолекулярные реакции полимеров	практическая работа	4	-
4	Полимераналогичные превращения	практическая работа	4	4
5	Функциональность олигомеров	практическая работа	4	1
Итого часов:			20	6

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Введение	Изучение теоретического курса	2	4
2	Принципы классификации химических превращений полимеров	Изучение теоретического курса	20	24
3	Внутримолекулярные реакции полимеров	Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к текущему контролю	20	24
4	Межмолекулярные реакции полимеров	Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к текущему контролю	20	24
5	Полимераналогичные превращения	Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к текущему контролю	22	28
6	Функциональность олигомеров	Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к текущему контролю	20	24
7	Подготовка к промежуточной аттестации	Изучение теоретического курса	-	4
Итого:			104	132

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Основная литература		
1	Сутягин, В. М. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130193 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров : учебник для вузов / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 620 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/174999 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Кленин, В. И. Высокомолекулярные соединения : учебник / В. И. Кленин, И. В. Федусенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168512 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Сутягин, В. М. Физико-химические методы исследования полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/99212 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Кулезнев В.Н. Химия и физика полимеров: учебное пособие / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнев. — СПб.: Лань, 2014. — 368 с. -Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51931 .	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	Дополнительная литература		
6	Платэ Н.А. Макромолекулярные реакции в расплавах и смесях полимеров. Теория и эксперимент / Н.А. Платэ, А.Д. Литманович, Я.В. Кудрявцев. - М.: Наука, 2008. - 380 с.	2008	5
7	Пестов А.В. Карбоксиалкилированные производные хитина и хитозана / А.В. Пестов, Ю.Г. Ятлук. - Екатеринбург: УрО РАН, 2007. - 103 с.	2007	20
8	Куренков, В.Ф. Практикум по химии и физике высокомолекулярных соединений: учебное пособие /	2008	5

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	В.Ф. Куренков, Л.А. Бударина, А.Е. Заикин. - М.: КолосС, 2008. - 395 с.		
9	Тугов И.И. Химия и физика полимеров / И.И. Тугов, Г.И. Кострыкина. - М.: Химия, 1989. – 432 с.	1989	13

*- 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: <http://www.consultant.ru/> - для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. Режим доступа: <https://www.scopus.com/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

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. Режим доступа: <https://institutiones.com/>;
4. Информационная система РБК. Режим доступа: <https://ekb.rbc.ru/>;
5. Государственная система правовой информации. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/>;
6. Электронные базы данных Федерального института промышленной собственности. Режим доступа: <http://www.fips.ru/>;
7. Реестр новых и наилучших технологий, материалов и технологических решений повторного применения (<https://rnnt.ru/technologies>);
8. ФАУ РосдорНИИ (<https://www.rosdornii.ru/>);
9. ФДА РОСАВТОДОР (<https://rosavtodor.gov.ru/>);
10. Технический комитет по стандартизации № 418 «Дорожное хозяйство» (<https://tk418.ru/>).

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 - способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению резуль-	Промежуточный контроль: зачет с оценкой

татов выполненных научных исследований	Текущий контроль: защита отчетов по практическим заданиям
ПК-1 - способность и готовность к решению теоретических и прикладных задач, связанных с моделированием структуры олигомеров, полимеров и полимерных композитов	Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: защита отчетов по практическим заданиям
ПК-2 - способность и готовность к целенаправленной разработке технологии и переработке полимерных материалов, обладающих характеристиками, которые обеспечивают новые области их использования в отраслях науки и техники.	Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: защита отчетов по практическим заданиям

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

Критерии оценивания устного ответа на вопросы к зачету с оценкой (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-3, ПК-1, ПК-2)

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 аспирантом 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 аспирантом 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 - аспирант 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 занятия.

Критерии оценивания защиты отчетов по практическим заданиям (текущий контроль формирования компетенций ОПК-3, ПК-1, ПК-2)

отлично - работа выполнена в соответствии с требованиями, аспирант демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, четко и без ошибок отвечает на все вопросы.

хорошо - работа выполнена в соответствии с требованиями, аспирант демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, отвечает на все вопросы, допуская незначительные неточности.

удовлетворительно - работа выполнена в соответствии с требованиями, аспирант демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы при наводящих вопросах преподавателя, дает неполный ответ на вопросы.

неудовлетворительно - аспирант не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, дает неполный ответ на вопросы или не отвечает на них.

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

Вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Приведите отличительные особенности химических реакции полимеров с реакциями низкомолекулярных соединений?
2. Какие факторы влияют на химические реакции полимеров.
3. Чем обусловлено различие в реакционной способности функциональных групп полимера и его низкомолекулярного аналога?
4. Укажите на основные типы реакций химических превращений полимеров.
5. Какие эффекты влияют на химические превращения макромолекул
6. Укажите на разновидности внутримолекулярных превращений полимеров.
7. Укажите на основные типы полимераналогичных превращений полимеров.
8. Укажите на реакции, которые могут приводить к сшиванию макромолекул?
9. Укажите на реакции, которые могут приводить к отверждению полимеров.
10. Как называется полимер следующего строения $A A A A B B B B B B A A A A A$, где А и В - различные звенья.
11. Укажите на основные способы получения блоксополимеров и привитых сополимеров.
12. Укажите на примеры реакций химической деструкции полимеров.
13. Укажите на разновидности физической деструкции полимеров.
14. Укажите на факторы, вызывающие старение полимеров.
15. В чём заключается сущность стабилизации полимеров от старения?
16. Укажите на примеры реакций стабилизации полимеров.
17. Укажите на механизм действия антиоксидантов.
18. Укажите на механизм действия светостабилизаторов.
19. Укажите на механизм действия антирадов.
20. Как называется процесс сшивки серой каучуков?
21. Укажите на полимеры способные вулканизоваться.
22. Какие свойства полимера изменяются в процессе вулканизации?
23. Укажите на реакции термоокислительной деструкции полимеров.
24. Укажите основные методы защиты полимеров от термоокислительной деструкции.
25. Как изменяется молекулярная масса полимеров в процессе реакций деструкции?
26. Укажите на виды деструкции полимеров.
27. Укажите на реакции химических превращений, приводящие к увеличению молекулярной массы полимеров.
28. Укажите на реакции химических превращений, приводящие к уменьшению молекулярной массы полимеров.
29. Укажите на отличительные особенности химических реакции полимеров по сравнению с реакциями низкомолекулярных соединений.
30. В чем различие между полимераналогичными превращениями и внутримолекулярными реакциями полимеров?
31. В чем сходство между полимераналогичными превращениями и внутримолекулярными реакциями полимеров?
32. Укажите на возможные химические реакции полимеров.

33. Укажите полимерные эффекты, влияющие на полимераналогичные превращения полимеров.
34. Укажите на искусственные полимеры, получаемые в промышленности.
35. Укажите на факторы, вызывающие деструкцию полимеров.
36. Укажите на химические связи в полимерах, которые участвуют в окислительной деструкции полимеров.
37. Укажите на типы антиоксидантов.
38. Какие из приведенных соединений используются в качестве антиоксидантов?
39. Укажите на возможные варианты термической деструкции.
40. Укажите на механизм термолиза поливинилхлорида.
41. Укажите на условия термодеструкции полимеров до мономеров.
42. Укажите на низкомолекулярные соединения, выделяющиеся при термолизе.
43. Какие способы используют для защиты полимеров от термолиза?
44. Укажите на схему термодеструкции полиметилметакрилата.
45. Какие из приведённых полимеров будут разлагаться при нагревании преимущественно до мономеров?
46. Укажите на отличия радиолитического разложения полимеров от фотодеструкции.
47. Укажите разновидности механодеградации полимеров.
48. Укажите на возможные продукты деструкции.
49. Укажите на способ получения искусственных полимеров на основе целлюлозы.
50. Укажите варианты реакции сшивания полимеров.
51. Укажите на типы отвердителей, используемых в реакциях сшивания.
52. Укажите на реакции сшивания полимеров, протекающие по радикальному механизму.
53. Укажите на реакции сшивания полимеров с участием каталитических систем.

Пример практического задания (текущий контроль)

Расчет материального баланса производства различных видов полимеров по вариантам.

7.4. Соответствие 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 способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований; способность и готовность к решению теоретических и прикладных задач, связанных с моделированием структуры олигомеров, полимеров и полимерных композитов; способность и готовность к целенаправленной разработке технологии и переработке полимерных материалов, обладающих характеристиками, которые обеспечивают новые области их использования в отраслях науки и техники.
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полно-

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>стью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен и готов участвовать в анализе, обобщении и публичном представлении результатов выполненных научных исследований, в решении теоретических и прикладных задач, связанных с моделированием структуры олигомеров, полимеров и полимерных композитов, в целенаправленной разработке технологии и переработке полимерных материалов, обладающих характеристиками, которые обеспечивают новые области их использования в отраслях науки и техники.</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 осуществлять анализ, обобщение и публичное представление результатов выполненных научных исследований; решать теоретические и прикладные задачи, связанных с моделированием структуры олигомеров, полимеров и полимерных композитов; осуществлять целенаправленную разработку технологии и переработку полимерных материалов, обладающих характеристиками, которые обеспечивают новые области их использования в отраслях науки и техники.</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 и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований; способность и готовность к решению теоретических и прикладных задач, связанных с моделированием структуры олигомеров, полимеров и полимерных композитов; способность и готовность к целенаправленной разработке технологии и переработке полимерных материалов, обладающих характеристиками, которые обеспечивают новые области их использования в отраслях науки и техники.</p>

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа аспирантов, 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 аспирантов).

Самостоятельная работа аспирантов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой аспирантов.

Формы самостоятельной работы аспирантов 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 выполняемой научно-квалификационной работе (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;

- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;

- написание научных статей;

- подготовку отчетов по практикам по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

- научно-исследовательскую деятельность и подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

В процессе изучения дисциплины «Химические превращения полимеров» аспирантами направления 18.06.01 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- изучение теоретического курса, подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям);

- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;

- подготовка отчетов по практическим заданиям;

- подготовка к зачету.

Защита отчетов по практическим заданиям проводится в форме собеседования с преподавателем по содержанию работы. Подготовка к защите сводится к пониманию цели практического задания и установлению закономерности, влияющей на практический результат.

Зачет проводится в устной форме по вопросам, представленным в разделе 7.3 данной программы. Подготовка к зачету предполагает самостоятельную проработку лекционного материала и учебной литературы по представленным вопросам.

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

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- лекционные занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы LSM MOODLE. 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 методических указаний, нормативно-технической литературы.

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, лабораторная работа, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации и объяснительно-иллюстративное изложение).

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 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.	Демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор). Переносные: - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Стол и стулья. Сушильный шкаф SNOL, сушильный шкаф СШ-30, муфельная печь, установки для получения полимеров методом поли-

	конденсации, сополимеризации, термической деструкции. вытяжные шкафы, весы аналитические WA-36, весы аналитические ВЛР-200, весы технические ВСП-0,5\0,1-1,0.
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет и электронную информационную образовательную среду Университета. Переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор).
Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования, химикатов.