

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

Дзержинский политехнический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ А.М. Петровский

“26 ” марта 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.8 Химия полимеров

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

Направленность: Химия и технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза

Форма обучения: очная/очно-заочная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра Химические и пищевые технологии

Кафедра-разработчик Химические и пищевые технологии

Объем дисциплины 180/5
 часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: к.х.н., доцент М.С. Румянцев

Дзержинск
2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07 августа 2020 года № 910 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 20.03.2025 № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Химические и пищевые технологии

протокол от 21.03.2025 № 8

Зав. кафедрой д.х.н, профессор

_____ О.А. Казанцев
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Химические и пищевые технологии
д.х.н, профессор

_____ О.А. Казанцев
(подпись)

Начальник ОУМБО

_____ И.В. Старикова
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО № 18.04.01 - 14

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	4
4. Структура и содержание дисциплины	8
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	13
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
7. Информационное обеспечение дисциплины	16
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	18
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	20
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	22

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение химических основ процессов синтеза и модификации полимеров.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Освоение базовых методов получения высокомолекулярных соединений;
- Знание методов химической модификации полимеров
- Знание методов синтеза промышленных полимеров, полученных в ходе полимера на логичных превращениях.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.8 «Химия полимеров» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Химические основы промышленного органического синтеза, Достижения и перспективы современной органической химии, Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии.

Дисциплина «Химия полимеров» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: новые материалы и нанотехнологии, Теория и практика химмотологии, Технология тонкого органического синтеза.

Рабочая программа дисциплины «Химия полимеров» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1

Формирование компетенции ПК-2-4 дисциплинами

Компетенция	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	1 курс		2 курс	
		семестр		семестр	
		1	2	3	4
ПК-2	Химия полимеров		X		
	Физика полимеров		X		
	Новые материалы и нанотехнологии			X	
	Нормы и стандарты в химической промышленности				X
	Компьютерные методы в химических исследованиях	X	X		

	Компьютерные методы в проектировании химических производств	X	X		
	Поиск и обработка научной информации			X	
	Технология тонкого органического синтеза			X	
	Научно-исследовательская работа	X	X	X	
	Научно-исследовательская работа				X
	Преддипломная практика				X
	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				X
ПК-3	Химия полимеров		X		
	Новые материалы и нанотехнологии			X	
	Перспективные технологии нефте- и газопереработки	X			
	Теория и практика химмотологии			X	
	Нормы и стандарты в химической промышленности				X
	Достижения и перспективы в решении экологических проблем				X
	Технология тонкого органического синтеза			X	
	Ознакомительная практика		X		
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		X		
	Преддипломная практика				X
	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				X
ПК-4	Химия полимеров		X		
	Новые материалы и нанотехнологии			X	
	Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии	X			
	Перспективные технологии органического синтеза	X			
	Химические основы промышленного органического синтеза	X			
	Достижения и перспективы современной органической химии	X			
	Преддипломная практика				
	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				X

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

Таблица 2

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-2. способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации, выбору методик и средств решения задач, анализировать и обеспечивать своевременную актуализацию и верификацию документов	ИПК-2.2. Анализирует и систематизирует методы определения эффективности внедрения новой техники и технологии, организации труда, рационализаторских предложений и изобретений	Знать: сущность и значение основных технологических процессов производства полимеров; свойства соединений и материалов на их основе	Уметь: использовать основные принципы исследования и разработки технологических процессов производства полимеров; использовать знание свойств соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Владеть: методами использования конкретных технических решений при исследовании и разработке технологических процессов производства полимеров; применять знание свойств соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Тестирование после завершения освоения основных разделов курса, собеседование и отчеты при сдаче лабораторных работ	Вопросы для устного собеседования: экзаменационные билеты
ПК-3. способен к контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической	ИПК-3.2 Проводит технико-экономический анализ работы установок химического производства	Знать: основные технико-экономические показатели деятельности предприятия	Уметь: ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций; анализировать статистические и экономические показатели, деятельности предприятия	Владеть: навыками анализа и принятия решений по конкретным ситуациям организации	Тестирование после завершения освоения основных разделов курса, собеседование и отчеты при сдаче лабораторных работ	Вопросы для устного собеседования: экзаменационные билеты

оснастки						
ПК-4. Способен оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	ИПК-4.1. Осуществляет контроль эффективности проектной, конструкторской и технологической деятельности	Знать: основные технологические процессы получения полимеров, способы оценивания эффективности производств	Уметь: применять знания кинетики полимеризации	Владеть: методами регулирования технологических процессов, определения оптимального технологического режима	Тестирование после завершения освоения основных разделов курса, собеседование и отчеты при сдаче лабораторных работ	Вопросы для устного собеседования: экзаменационные билеты

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед./180 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3 и 4.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения.

Таблица 3

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
для студентов очной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	57	57
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	51	51
- лекции (Л)	34	34
- лабораторные работы (ЛР)	17	17
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- практикумы (П)	-	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	6	6
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2	2
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата (доклада, эссе	-	-
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	69	69
Вид промежуточной аттестации	экзамен/54	экзамен/54
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	180/5	180/5

Таблица 4

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
для студентов очно-заочной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	57	57
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	51	51
- лекции (Л)	34	34
- лабораторные работы (ЛР)	17	17
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- практикумы (П)	-	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	6	6
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2	2
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата (доклада, эссе	-	-
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	69	69
Вид промежуточной аттестации	экзамен/54	экзамен/54
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	180/5	180/5

1.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблице 5.

Таблица 5

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной и очно-заочной формы обучения

Планируемые (контролируемы е) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименован ие разработан- ного электронног о курса (трудоемкост ь в часах)	
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час					
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час						
2 семестр										
ПК-2, ИПК-2-2, ПК-3, ИПК-3-2, ПК-4, ИПК-4-1	Тема 1.1. Радикальная полимеризация. Мономеры, инициаторы, ингибиторы Тема 1.2. Вещественное и фотохимическое инициирование. Тема 1.3. Радикальные полимеризации с обратимой передачей цепи.	8	-	-	7	Подготовка к лек- циям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3.	Собеседование, компьютерное тестирование			
	Тема 2.1. Катионная полимеризация. Тема 2.2. Анионная полимеризация. Тема 2.3. Поликонденсация.	6	-	-	3			Собеседование, компьютерное тестирование		
									Тема 3.1. Основные технологии получения полимеров.	4
	Тема 4.1. Применяемые в промышленности реакции полимеров.	4			5		Собеседование, компьютерное тестирование			

Планируемые (контролируемы е) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименован ие разработан- ного электронног о курса (трудоемкост ь в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
			-	-					
	Тема 5.1 Характерные особенности макромолекул как реагентов.	2	-	-	6		Собеседование, компьютерное тестирование		
	Тема 6.1. Реакции сшивания полимеров	3	-	-	6				
	Тема 7.1. Деструкция полимеров.	3	-	-	6		Собеседование, компьютерное тестирование		
	Тема 8.1. Примеры промышленного применения полимераналогичных превращений синтетических и природных полимеров	4	-	-	3			Собеседование	
	Тема 9.1. Лабораторная работа 1 Полимеризация метилметакрилата в растворителях	-	8	-	10		Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. 6.2.2: С. 27-33.	Собеседование	
	Тема 10.1. Лабораторная работа 2 Гидролиз поливинилацетата	-	4	-	10	Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. 6.2.2: С. 103-107.	Собеседование		

Планируемые (контролируемы е) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименован ие разработан- ного электронног о курса (трудоемкост ь в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 11.1. Лабораторная работа 3. Щелочной гидролиз полиакрилонитрила.	-	5	-	10	Подготовка отчета о лабораторной рабо- те, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. 6.2.2: С. 96- 103.	Собеседование		
	Самостоятельная работа				69				
	ИТОГО по дисциплине	34	17	-	69				

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

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

Пример вопросов к экзамену по дисциплине «Химия полимеров»

Билет 1.

1. Анионная полимеризация.
2. Написать реакции, за счет которых происходит вулканизация каучуков:
3. Получение поливинилового спирта

Билет 2.

1. Радикальная полимеризация акриловых мономеров.
2. Написать реакции протекающие при термодеструкции полиэфиров:
3. Получение поливинилбутираля

Билет 3.

1. Катионная полимеризация.
2. Написать реакцию получения ацетата целлюлозы.
3. Получение и свойства фенолформальдегидных смол.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6

Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Виды работ	Количество подвидов работы	Максимальные баллы за подвид работы				Штрафные баллы
		1	2	3	4	За нарушение сроков сдачи
Тестирование	3	10	10	10	-	
Выполнение лабораторных работ	4	9	9	9	9	
- оформление отчетов		2	2	2	2	
- сдача коллоквиумов		7	7		9	
Выполнений заданий для самостоятельной работы	5x5					До 2 за задание
Посещение занятий	9					

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-2 способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации, выбору методик и средств решения задач, анализировать и обеспечивать своевременную актуализацию и верификацию документов	ИПК-2.2. Анализирует и систематизирует методы определения эффективности внедрения новой техники и технологии, организации труда, рационализаторских предложений и изобретений	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основ химии полимеров, не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по основам химии полимеров. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

ПК-3 способен к контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	ИПК-3.2 Проводит технико-экономический анализ работы установок химического производства	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основ химии полимеров, не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по основам химии полимеров. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
ПК-4. Способен оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	ИПК-4.1. Осуществляет контроль эффективности проектной, конструкторской и технологической деятельности	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основ химии полимеров, не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по основам химии полимеров. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) - зачтено	оценку «отлично» заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) - зачтено	оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) - зачтено	оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) – не зачтено	оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**6.1. Учебная литература**

6.1.1 Семчиков Ю.Д. Введение в химию полимеров: учебн. пособие для хим. специальностей пед. вузов / Ю.Д. Семчиков, С.Ф. Жильцов, В.Н. Кашаева. – М.: Высш. шк., 1988. – 151 с.

6.1.2 Наволокина Р.А. Зильберман Е.Н. Химия высокомолекулярных соединений: поликонденсация и ступенчатая полимеризация / Р.А. Наволокина, Е.Н. Зильберман, – Нижний Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева, 2008 – 117 с.

6.1.3 Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения: учеб. Для вузов / Ю.Д. Семчиков. – Н. Новгород: Издательство Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского; М.: Издательский центр «Академия», 2008 – 368 с.

6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.2.1 Зильберман Е.Н. Примеры и задачи по химии высокомолекулярных соединений / Е.Н. Зильберман, Р.А. Наволокина. – М.: Высшая школа, 1984 – 224 с.

6.2.2 Наволокина Р. А. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений: учебное пособие / Р.А. Наволокина, Л.И. Абрамова. – Н. Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева, 2009. – 194 с.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении отчетов о лабораторных работах, выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 9

Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины

Таблица 10

Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice https://www.openoffice.org/ru/
3	Консультант Плюс	PTC Mathcad Express https://www.mathcad.com/ru

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 11 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 11

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

5	Библиографическая и реферативная база данных научных статей	https://www.scopus.com/
6	Реферативная база данных публикаций в научных журналах и патентов	https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 12 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 12

Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 13 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2305 Аудитория для лекционных занятий Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.	
2	2202 Лаборатория «Техническая термодинамика и теплотехника» Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Лабораторные установки и реакторы, магнитные мешалки, хроматографические колонки, нагревательные и приборы для термостатирования, сушильные шкафы	
3	1234 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК) • LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО) • Foxit Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО)
4	1443а компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium) • Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО); • Mozilla Firefox (свободное ПО); • Adobe Acrobat Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО); • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;

При преподавании дисциплины «Химия полимеров», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен

после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 5). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям/лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

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

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

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

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 13). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

10.5. Методические указания для выполнения контрольной работы

обучающимися по очно-заочной форме обучения

При выполнении контрольной работы рекомендуется проработка материалов лекций по темам, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

Выполнение контрольной работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине.

11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение лабораторных работ;
- проведение контрольных тестовых работ для обучающихся очной и заочной формы;
- выполнение заданий для самостоятельной работы для обучающихся очной и заочной формы;

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ приведены в методических указаниях по проведению лабораторных работ (6.2.1, 6.2.2).

11.1.2. Типовые тестовые задания

Примеры тестовых заданий по дисциплине (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Химические и пищевые технологии»):

1. К полимер-аналогичным превращениям полимеров не относится:

- а) Гидролиз полиакрилонитрила
- б) Хлорирование поливинилхлорида
- в) Фотоокисление полиэтилена
- г) Амидирование полиметилметакрилата

2. К полимер-аналогичным превращениям полимеров не относится:

- а) Гидролиз полиакриламида
- б) Фотоокисление полиизопрена
- в) Этерификация полиметакриловой кислоты
- г) Амидирование полиметилметакрилата

3. К полимер-аналогичным превращениям полимеров не относится:

- а) Гидрирование полибутадиена
- б) Хлорирование поливинилхлорида
- в) Амидирование полиметилметакрилата
- г) Термолиз полиметилметакрилата

4. К полимер-аналогичным превращениям полимеров не относится:

- а) Ацеталирование поливинилового спирта
- б) Хлорирование поливинилхлорида
- в) Гидрирование полибутадиена
- г) Отверждение эпоксидной смолы

5. К полимер-аналогичным превращениям полимеров не относится:
- а) Вулканизация каучуков
 - б) Хлорирование поливинилхлорида
 - в) Нитрование целлюлозы
 - г) Амидирование полиметилметакрилата
6. Хлорирование ПВХ проводят с целью (отметить неправильное):
- а) Повышения жесткости
 - б) Улучшения склеиваемости
 - в) Снижения плотности
 - г) Повышения прочности
7. Хлорирование ПВХ проводят с целью (отметить неправильное):
- а) Повышения жесткости
 - б) Повышения рабочей температуры до 200 °C
 - в) Улучшения склеиваемости
 - г) Повышения прочности
8. Хлорирование ПВХ проводят с целью (отметить неправильное):
- а) Повышения температуры стеклования
 - б) Улучшения химстойкости
 - в) Повышения прочности
 - г) Повышения стойкости к воде
9. Хлорирование ПВХ проводят с целью (отметить неправильное):
- а) Повышения температуры стеклования
 - б) Улучшения склеиваемости
 - в) Снижения горючести
 - г) Снижения токсичности
10. Хлорирование ПВХ проводят с целью (отметить неправильное):
- а) Повышения биоразлагаемости
 - б) Улучшения склеиваемости
 - в) Повышения температуры стеклования
 - г) Повышения прочности
11. Какие эффекты могут влиять на реакции макромолекул (отметить неправильное):
- а) Электростатическое взаимодействие
 - б) Сольватационный эффект
 - в) Эффект друга
 - г) Эффект соседа
12. Какие эффекты могут влиять на реакции макромолекул (отметить неправильное):
- а) Гидрофобное взаимодействие
 - б) Эффект полимерной щетки
 - в) Сольватационный эффект
 - г) Эффект соседа
13. Какие эффекты могут влиять на реакции макромолекул (отметить неправильное):
- а) Эффект удара
 - б) Сольватационный эффект

- в) Гидрофобное взаимодействие
- г) Эффект соседа

14. Какие эффекты могут влиять на реакции макромолекул (отметить неправильное):

- а) Электростатическое взаимодействие
- б) Сольватационный эффект
- в) Гидрофобное взаимодействие
- г) Эффект обрыва цепи

15. Какие эффекты могут влиять на реакции макромолекул (отметить неправильное):

- а) Электростатическое взаимодействие
- б) Эффект захвата
- в) Повышения температуры стеклования
- г) Эффект соседа

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Пример вопросов к экзамену по дисциплине «Химия полимеров»

Билет 1.

1. Анионная полимеризация.
2. Написать реакции, за счет которых происходит вулканизация каучуков:
3. Получение поливинилового спирта

Билет 2.

1. Радикальная полимеризация акриловых мономеров.
2. Написать реакции протекающие при термодеструкции полиэфиров:
3. Получение поливинилбутираля

Билет 3.

1. Катионная полимеризация.
2. Написать реакцию получения ацетата целлюлозы.
3. Получение и свойства фенолформальдегидных смол.

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых обучающемуся	Время на тестирование, мин.
20	10	30

Полный фонд оценочных средств хранится на кафедре «Химические и пищевые технологии»