

ХТ / Бак / ХТ ПЭУМ - Б.13.ПВ.1.2 - 29/10/2021

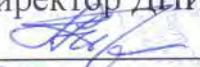
Минобрнауки России  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева

Дзержинский политехнический институт (филиал)

Кафедра «Химические и пищевые технологии»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ДПИ

 А.М.Петровский

«29» июня 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Технологии производства и переработки полимеров

Направление подготовки

**18.03.01 Химическая технология**

*код и название направления*

Направленность (профиль)

**Химическая технология природных энергоносителей и углеродных  
материалов**

Уровень образования

бакалавриат

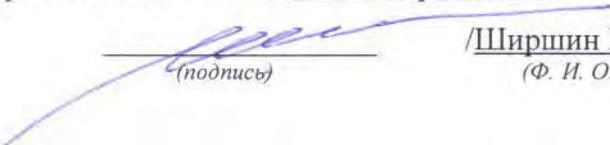
Форма обучения

очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Дзержинск, 2021

Составитель рабочей программы дисциплины д.х.н. Ширшин К.В.

  
(подпись) /Ширшин К.В./  
(Ф. И. О.)

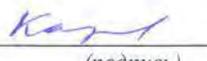
Рабочая программа принята на заседании кафедры «Химические и пищевые технологии»

«28» 06 2021г.

Протокол заседания № 11

Заведующий кафедрой

«28» 06 2021 г.

  
(подпись) /Казанцев О.А./  
(Ф. И. О.)

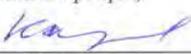
---

### СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

Химические и пищевые технологии

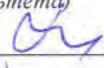
(наименование кафедры)

  
(подпись) Казанцев О.А.  
(расшифровка подписи)

Декан факультета

Инженерно-технологический факультет

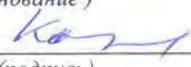
(наименование факультета)

  
(подпись) Пастухова Г.В.  
(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

Химическая технология

(наименование )

  
(подпись) Казанцев О.А.\*  
(расшифровка подписи)

Заместитель начальника отдела УМБО

  
(подпись) Воробьева-Дурнакина Е.Г.  
(расшифровка подписи)

---

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы (бакалавриата, магистратуры) .....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	16
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	17
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	22
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	23
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин.....	25
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) .....	26
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	26

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Наименование дисциплины

Дисциплина Б1.В.ДВ.1.2 «Технологии производства и переработки полимеров» – это дисциплина по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) подготовки: «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», уровень – бакалавриат.

Профильными для данной дисциплины являются виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская.

Данная дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности: изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются химические вещества и сырьевые материалы для промышленного производства химической продукции; оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования, средства автоматизации и управления технологическими процессами, методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

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

2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

- частичное формирование компетенции **ПК-18** - готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

Признаки и уровни освоения компетенции приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Признаки и уровни освоения компетенции

Код и содержание компетенции	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень формирования компетенции, место дисциплины
<b>ПК-18</b> - готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.	Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для проведения входного контроля сырья и материалов; контроля качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов; исследования причин брака в производстве, разработки технологий производства новых полимерных продуктов, управления технологическими процессами производства полимеров.	Уровень - пороговый. Формируется частично в составе дисциплин, представленных в таблице 3.1. Итоговый контроль сформированности компетенции осуществляется в ходе подготовки к процедуре защиты и защите ВКР.

2.2. В результате изучения дисциплины студент должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемой компетенции (табл. 2.2).

Таблица 2.2 – Планируемые результаты обучения

Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения)		
		Знать	Уметь	Владеть
1. Компетенция ПК-18.				
Пороговый	- показывает знание основных методов контроля полимерных материалов, методов управления технологическим процессом; - демонстрирует навыки разработки технологических процессов.	Основные методы входного контроля сырья и материалов; контроля качества выпускаемой продукции; технологические приемы получения полимерных продуктов, способы управления технологическим процессом, регулируемые параметры.	Выполнять необходимые анализы полимерных материалов, осуществлять контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов, определять причины брака в производстве, разрабатывать технологии производства полимерных продуктов.	Навыками выполнения технологических расчетов для производств полимерных продуктов.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность достижения ими планируемых результатов обучения с учетом состояния здоровья и имеющихся заболеваний.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы (бакалавриата, магистратуры)

3.1. Дисциплина (модуль) реализуется в рамках дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 (Б1.В.ДВ.1.2).

3.2. Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 8 семестре.

3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Технологии производства и переработки полимеров» студент должен:

#### **ЗНАТЬ:**

- основы органической и неорганической химии;
- принципы классификации и номенклатуру органических соединений;

**УМЕТЬ:** - составлять уравнения химических реакций и проводить расчеты по ним;

- рассчитывать основное и дополнительное оборудование технологических процессов;

- применять законы термодинамики и кинетики;

**ВЛАДЕТЬ:** - навыками поиска необходимой научной и учебной литературы;

- методами термодинамических и кинетических расчетов;
- навыками подбора технологического оборудования.

Этапы формирования компетенции и ожидаемые результаты обучения, определяющие уровень сформированности компетенции, указаны в табл. 3.1, 3.2.

Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенции ПК-18 вместе с дисциплиной «Технологии производства и переработки полимеров»

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Курсы / семестры обучения							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		семестр		семестр		семестр		семестр	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-18	Коллоидная химия								
	Разработка промышленных реакторов органического синтеза и нефтепереработки								
	Углеродная сырьевая база для промышленной переработки								
	Теория химико-технологических процессов органического синтеза и нефтепереработки								
	Химия и технология переработки твердых углеводородных ископаемых								
	Теоретические основы катализа органических реакций								
	Технология глубокой переработки углеводородного сырья								
	Научные основы и технологии «зеленой химии»								
	Современные методы исследования органических веществ								
	Химия и технология присадок для масел и топлива								
	Промышленная экология								
	Химия и технология переработки природного газа и нефти								
	Коррозия и защита от коррозии								
	Технология получения масел/ <b>Технологии производства и переработки полимеров</b>								
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности								
	Преддипломная практика								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР									

Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной «Технологии производства и переработки полимеров»

Код	Наименование компетенции (дисциплинарной части компетенции)	Наименования дисциплин		
		Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)
ПК-18	Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для проведения входного контроля сырья и материалов; контроля качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов; исследования причин брака в производстве, разработки технологий производства новых полимерных продуктов, управления технологическими процессами производства полимеров.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка промышленных реакторов органического синтеза и нефтепереработки</li> <li>2. Коллоидная химия</li> <li>3. Углеводородная сырьевая база для промышленной переработки</li> <li>4. Теория химико-технологических процессов органического синтеза и нефтепереработки</li> <li>5. Химия и технология переработки твердых углеводородных ископаемых</li> <li>6. Теоретические основы катализа органических реакций</li> <li>7. Технология глубокой переработки углеводородного сырья</li> <li>8. Научные основы и технологии «зеленой химии»</li> <li>9. Современные методы исследования органических веществ</li> <li>10. Химия и технология присадок для масел и топлива</li> <li>11. Промышленная экология</li> <li>12. Химия и технология переработки природного газа и нефти</li> <li>13. Коррозия и защита от коррозии</li> <li>14. Технология получения масел/ <b>Технологии производства и переработки полимеров</b></li> <li>15. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Преддипломная практика</li> <li>2. Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР</li> </ol>	

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

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 4 зачетных единицы (з.е), что соответствует 144 академическим часам, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 46 часов, самостоятельная работа обучающихся 62 часа.

В табл. 4.1 представлена структура дисциплины

Таблица 4.1 - Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> (по видам учебных занятий) <b>(всего)</b> , в том числе:	46	46
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего)</b> , в том числе:	40	40
- лекции (Л)	20	20
- лабораторные работы (ЛР)	20	20
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- практикумы (П)	-	-
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего)</b> , в том числе:	4	4
- 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		
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	62	62
<b>Вид промежуточной аттестации (экзамен)</b>	36	36
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	144/4	144/4

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

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины приведено в табл. 5.1.

Тематическое содержание разделов дисциплины с перечислением содержащихся в них дидактических единиц приведено в табл. 5.2.

Темы практических занятий приведены в табл. 5.3, виды самостоятельной работы – в табл. 5.5.

Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы						
		Всего часов (без экзамена)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Внеаудиторная контактная работа	Формируемые компетенции ОК, ОПК, ПК, ПСК
1	Технологии переработки мономеров и полимеров	21	3	-	8	8	2	ПК-18
2	Полиолефины	8	3	-	-	5	-	ПК-18
3	Поливинилхлорид и сополимеры винилхлорида	7	2	-	-	5	-	ПК-18
4	Полимеры на основе стирола.	7	2	-	-	5	-	ПК-18
5	Полиакрилаты	12	1	-	4	6	1	ПК-18
6	Полимеры на основе винилацетата	5	1	-	-	4	-	ПК-18
7	Полимеры на основе фторолефинов	5	1	-	-	4	-	ПК-18
8	Полиформальдегид. Полихлорэфиры	5	1	-	-	4	-	ПК-18
9	Гетероцепные сложные полиэфиры. Фенол-, карбамидо- и меламина-формальдегидные смолы. Эпоксидные смолы	14	3	-	4	7	-	ПК-18
10	Гетероцепные полиамиды	5	1	-	-	4	-	ПК-18
11	Термостойкие полимеры.	5	1	-	-	4	-	ПК-18
12	Водорастворимые полимеры	12	1	-	4	6	1	ПК-18
	Групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2					2	
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>62</b>	<b>6</b>	

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание темы (наименование темы, перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Технологии переработки мономеров и полимеров	ПК-18	1.1 Технологические способы переработки полимеров.	1	Тестирование
			1.2 Отличительные черты, достоинства и недостатки технологий полимеризации мономеров «в массе» (блоке) и в растворе	0,75	
			1.3 Отличительные черты, достоинства и недостатки технологий полимеризации мономеров суспензионным и латексным способами	0,75	
			1.4 Отличительные черты, достоинства и недостатки межфазной технологии полимеризации мономеров (на границе раздела фаз).	0,5	

2	Полиолефины	ПК-18	2.1 Полиолефины. Полиэтилен низкой и высокой плотности. Технология полимеризации этилена методом высокого давления	1	Коллоквиум
			2.2 Технология переработки этилена методом низкого давления. Технология получения полиэтилена методом среднего давления. Получение полиэтилена по ионно-координационному механизму.	0,75	
			2.3 Полипропилен. Высшие полиолефины. Технологии синтеза.	0,5	
			2.4 Технологии хлорирования полиэтилена, сульфохлорирования и др.	0,75	
3	Поливинилхлорид и сополимеры винилхлорида	ПК-18	3.1 Поливинилхлорид и сополимеры винилхлорида. Примеси в мономере - винилхлориде и их влияние на процесс полимеризации мономера.	0,5	Коллоквиум
			3.2 Химическое строение поливинилхлорида. Изомерия. Требования к структуре зерна. Морфология различных видов поливинилхлорида.	0,5	
			3.3 Технология полимеризации винилхлорида суспензионным способом, технология полимеризации «в массе», технология полимеризации винилхлорида латексным способом.	0,5	
			3.4 Технологии хлорирования поливинилхлорида. Технологии синтеза сополимеров винилхлорида с винилацетатом, винилиденхлоридом и другими мономерами.	0,5	
4	Полимеры на основе стирола.	ПК-18	4.1 Полимеры на основе стирола. Пути улучшения ударопрочности и маслоустойчивости полистирола. АБС- и другие ударопрочные привитые сополимеры.	1	Коллоквиум
			4.2 Блочный, блочно-суспензионный, латексный и другие технологические способы полимеризации.	1	
5	Полиакрилаты	ПК-18	5.1 Полиакрилаты. Технология полимеризация метилметакрилата «в массе». Другие технологические способы получения эфиров полиакриловой и полиметакриловой кислот.	0,25	Тестирование
			5.2 Технологические способы получения полиакриламида.	0,25	
			5.3 Технологии синтеза полиакрилонитрила и его химических превращений	0,25	
			5.4 Технологии получения акриловых и метакриловых сополимеров.	0,25	
6	Полимеры на основе винилацетата	ПК-18	6.1 Полимеры на основе винилацетата. Технологии получения поливинилацетата и его сополимеров.	0,5	Коллоквиум
			6.2 Поливинилацетали.	0,5	
7	Полимеры на основе фторолефинов	ПК-18	7.1 Полимеры на основе фторпроизводных этилена.	1	Коллоквиум

8	Полиформальдегид. Полихлорэфиры	ПК-18	8.1 Технологии получения полимеров и сополимеров формальдегида.	0,5	Коллоквиум
			8.2 Полихлорэфиры.	0,5	
9	Гетероцепные сложные полиэфиры. Фенол-, карбамидо- и меламиноформальдегидные смолы. Эпоксидные смолы	ПК-18	9.1 Технологии получения гетероцепных сложных полиэфиров. Алкидные смолы (глифталевые).	1	Тестирование
			9.2 Ненасыщенные полиэфиры (фумараты, малеинаты, олигоэфиракрилаты). Полиэфиракрилаты.	0,5	
			9.3 Полиэтилентерефталат. Поликарбонаты. Полиарилаты.	0,5	
			9.4 Фенолформальдегидные смолы. Получение и дальнейшие превращения новолачных и резольных смол. Производство карбамидоформальдегидных и меламиноформальдегидных смол.	0,5	
			9.5 Производство эпоксидных смол.	0,5	
10	Гетероцепные полиамиды	ПК-18	10.1 Технологии синтеза гетероцепных полиамидов. Полиамид 6, полиамиды 66, 610.	1	Коллоквиум
11	Термостойкие полимеры.	ПК-18	11.1 Термостойкие полимеры. Полиарилены. Полибензимидазолы.	0,5	Коллоквиум
			11.2 Полисульфоны. Полиимиды. Углеродные волокна.	0,5	
12	Водорастворимые полимеры	ПК-18	12.1 Получение водорастворимых полимеров	1	Тестирование
<b>Итого</b>				20,0	

Таблица 5.3 – Темы практических занятий

*Не предусмотрено*

Таблица 5.4 - Темы лабораторных работ

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Технологии переработки мономеров и полимеров	ПК-18	Латексная полимеризация метилметакрилата*	4	Выполнение и защита лабораторных работ.
			Суспензионная полимеризация метилметакрилата*	4	
			Полимеризация метилметакрилата в растворителях*		
5	Полиакрилаты	ПК-18	Кинетика радикальной полимеризации метилметакрилата в блоке*	4	Выполнение и защита лабораторных работ.

			Определение констант радикальной сополимеризации метакриловой кислоты с метакриламидом*		работ.
9	Гетероцепные сложные полиэфиры. Фенол-, карбамидо- и меламиноформальдегидные смолы. Эпоксидные смолы	ПК-18	Поликонденсация адипиновой кислоты с этиленгликолем*	4	Выполнение и защита лабораторных работ.
			Поликонденсация себаценовой кислоты с этиленгликолем*		
			Кинетика поликонденсации фталевого ангидрида с этиленгликолем*		
12	Водорастворимые полимеры	ПК-18	Кинетика сополимеризации метакрилата натрия и метакриламида.	4	Выполнение и защита лабораторных работ.
<b>итого</b>				<b>20</b>	

\*- выполняются работы по указанию преподавателя

Таблица 5.5 - Самостоятельная работа студентов

№ раздела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация видов самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	1.1 Технологические способы переработки полимеров.	ПК-18	Чтение основной (Под ред. В.В. Коршака Технология пластических масс, 1985 С.20-31), дополнительной литературы, методических указаний (Наволокина Р.А., Абрамова Л.И. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений, 2009. С.21-33, 45-47)	3	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ.
	1.2 Отличительные черты, достоинства и недостатки технологий полимеризации мономеров «в массе» (блоке) и в растворе		Подготовка к лабораторным занятиям	2	
	1.3 Отличительные черты, достоинства и недостатки технологий полимеризации мономеров суспензионным и латексным способами		Выполнение отчетов о лабораторных работах	2	
	1.4 Отличительные черты, достоинства и недостатки межфазной технологии полимеризации мономеров (на границе		Самостоятельное изучение тем раздела	1	

	раздела фаз).				
2	2.1 Полиолефины. Полиэтилен низкой и высокой плотности. Технология полимеризации этилена методом высокого давления	ПК-18	Чтение основной основной (Под ред. В.В. Коршака Технология пластических масс, 1985 С.32-57, 465-468), дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	3	Коллоквиум
	2.2 Технология переработки этилена методом низкого давления. Технология получения полиэтилена методом среднего давления. Получение полиэтилена по ионно-координационному механизму.		Поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	1	
	2.3 Полипропилен. Высшие полиолефины. Технологии синтеза.		Самостоятельное изучение тем раздела	1	
	2.4 Технологии хлорирования полиэтилена, сульфохлорирования и др.				
3	3.1 Поливинилхлорид и сополимеры винил-хлорида. Примеси в мономере - винилхлориде и их влияние на процесс полимеризации мономера.	ПК-18	Чтение основной основной (Под ред. В.В. Коршака Технология пластических масс, 1985 С.91-107, 468-470), дополнительной литературы, методических указаний указаний (Наволокина Р.А., Абрамова Л.И. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений, 2009. С 33-42, 45-47)	3	Коллоквиум
	3.2 Химическое строение поливинилхлорида. Изомерия. Требования к структуре зерна. Морфология различных видов поливинилхлорида.		Поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	1	
	3.3 Технология полимеризации винилхлорида суспензионным способом, технология полимеризации «в массе», технология полимеризации винилхлорида латексным способом.		Самостоятельное изучение тем раздела	1	
	3.4 Технологии хлорирования поливинилхлорида. Технологии синтеза сополимеров винилхлорида с винилацетатом, винилиденхлоридом и другими мономерами.				

4	4.1 Полимеры на основе стирола. Пути улучшения ударопрочности и маслостойкости полистирола. АБС- и другие ударопрочные привитые сополимеры.	ПК-18	Чтение основной основной (Под ред. В.В. Коршака Технология пластических масс, 1985 С.61-81), дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	4	Коллоквиум
	4.2 Блочный, блочно-суспензионный, латексный и другие технологические способы полимеризации.		Самостоятельное изучение тем раздела	1	
5	5.1 Полиакрилаты. Технология полимеризация метилметакрилата «в массе». Другие технологические способы получения эфиров полиакриловой и полиметакриловой кислот.	ПК-18	Чтение основной основной (Под ред. В.В. Коршака Технология пластических масс, 1985 С.123-138), дополнительной литературы, методических указаний указаний (Наволокина Р.А., Абрамова Л.И. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений, 2009. С.59-73)	2	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ.
	5.2 Технологические способы получения полиакриламида.		Подготовка к лабораторным занятиям	2	
	5.3 Технологии синтеза полиакрилонитрила и его химических превращений		Выполнение отчетов о лабораторных работах	1	
	5.4 Технологии получения акриловых и метакриловых сополимеров.		Самостоятельное изучение тем раздела	1	
6	6.1 Полимеры на основе винилацетата. Технологии получения поливинилацетата и его сополимеров.	ПК-18	Чтение основной (Под ред. В.В. Коршака Технология пластических масс, 1985 С.139-150), дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	3	Коллоквиум
	6.2 Поливинилацетали.		Самостоятельное изучение тем раздела	1	
7	7.1 Полимеры на основе фторпроизводных этилена.	ПК-18	Чтение основной (Под ред. В.В. Коршака Технология пластических масс, 1985 С.112-118), дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	4	Коллоквиум
8	8.1 Технологии получения полимеров и сополимеров формальдегида.	ПК-18	Чтение основной (Под ред. В.В. Коршака Технология пластических масс, 1985 С.159-168), дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	3	Коллоквиум

	8.2 Полихлорэфиры.		Самостоятельное изучение тем раздела	1	
9	9.1 Технологии получения гетероцепных сложных полиэфиров. Алкидные смолы (глифталевые).	ПК-18	Чтение основной (Под ред. В.В. Коршака Технология пластических масс, 1985 С.330-362, 221-256, 298-324, 365-380), дополнительной литературы, методических указаний указаний (Наволокина Р.А., Абрамова Л.И. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений, 2009. С.)	3	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ.
	9.2 Ненасыщенные полиэферы (фумараты, малеинаты, олигоэфиракрилаты). Полиэфиракрилаты.				
	9.3 Полиэтилентерефталат. Поликарбонаты. Полиарилаты.		Подготовка к лабораторным занятиям	2	
	9.4 Фенолформальдегидные смолы. Получение и дальнейшие превращения новолачных и резольных смол. Производство карбамидоформальдегидных и меламиноформальдегидных смол.		Выполнение отчетов о лабораторных работах	1	
	9.5 Производство эпоксидных смол.		Самостоятельное изучение тем раздела	1	
10	10.1 Технологии синтеза гетероцепных полиамидов. Полиамид 6, полиамиды 66, 610.	ПК-18	Чтение основной (Под ред. В.В. Коршака Технология пластических масс, 1985 С.381-421), дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	4	Коллоквиум
11	11.1 Термостойкие полимеры. Полиарилены. Полибензимидазолы.	ПК-18	Поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	3	Коллоквиум
	11.2 Полисульфоны. Полиимиды. Углеродные волокна.		Самостоятельное изучение тем раздела	1	
12	12.1 Получение водорастворимых полимеров	ПК-18	Чтение основной (Под ред. В.В. Коршака Технология пластических масс, 1985 С.478-488, 504-510), дополнительной литературы, методических указаний указаний (Наволокина Р.А., Абрамова Л.И. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений, 2009. С 42-47.)	2	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ.
			Подготовка к лабораторным занятиям	2	
			Выполнение отчетов о лабораторных работах	1	

		Самостоятельное изучение тем раздела	1	
<b>итого</b>			62	

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы

Самостоятельная работа выполняется студентами в соответствии с графиком и включает проработку лекционного материала, подготовку к лабораторным занятиям, выполнение отчетов о лабораторных работах, подготовку к текущему контролю (тестированию, коллоквиуму) и зачету.

Объем самостоятельной работы для студентов очной формы обучения соответствует учебному плану - 62 часа.

Для контроля и разрешения возникающих в процессе самостоятельной работы вопросов преподавателем назначаются консультации. Контроль за самостоятельной работой студентов ведется в процессе индивидуально-групповой работы на лабораторных занятиях, а также при проверке отчетов о лабораторных работах и во время консультаций, а также по результатам текущего контроля в виде тестирования и коллоквиумов по изучаемым темам.

Подготовка к аудиторным занятиям

В зависимости от темы подготовка включает:

- проработку и структурирование лекционного материала (по указаниям лектора);
- организацию групповой работы в лаборатории (по заданию преподавателя);
- написание отчета о лабораторной работе, описание и анализ результатов лабораторных экспериментальных данных;
- решение расчетных практических задач с использованием источников дополнительной литературы, а также (при необходимости) программирования, электронно-вычислительной техники, если этого требует обработка полученных экспериментальных данных;
- подготовку к лабораторным занятиям;
- подготовку к коллоквиумам;
- подбор вопросов, выносимых на текущие консультации;
- подготовку к тестированию.

### 6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.1.

№ пп	Наименование источника
1	Технология пластических масс/ Под ред. В. В. Коршака.- М.: Химия, 1985.- 560 с.
2	Савельянов В.П. Общая химическая технология полимеров. М., Академкнига, 2007.
3	Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения: учебник для вузов.- М.:Академия, 2008.- 367 с.
4	Наволокина Р.А., Зильберман Е.Н. Химия высокомолекулярных соединений: поликонденсация и ступенчатая полимеризация: учебное пособие для вузов.- Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е.Алексеева, 2008.- 99 с.

5	Наволокина Р.А., Абрамова Л.И. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений: учебное пособие для вузов.- Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е.Алексеева, 2009.- 194 с.
6	Под общ. ред. Крыжановского В.К. Производство изделий из полимерных материалов: учебное пособие для вузов.- СПб., Профессия, 2004.- 456 с.

### 6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

1. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samoct\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20).

## 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

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной «Технологии производства и переработки полимеров») отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2).

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины «Технологии производства и переработки полимеров» в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем результаты обучения (знать, уметь и владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

Для каждого результата обучения выделяем 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 – показатели «отклонений от «эталона»».

Критерий 2 – минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

Таблица 7.1. – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине

№ пп	Наименование этапа	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания)				Этапы контроля
			ниже порогового К1	Пороговый К2	Углубленный К3	Продвинутый К4	
1	Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	<b>экзамен</b>
		Деятельностная компонента (Задачи, задания)	Отсутствие решения	Решение с ошибками	Правильное решение с отдельными недочетами	Правильное решение без ошибок	

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации (экзамен):

Знаниевый компонент (знания) включает в себя планирование знаний на следующих

уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами - З<sub>1</sub>;
- уровень воспроизведения - З<sub>2</sub>;
- уровень извлечения новых знаний - З<sub>3</sub>.

Деятельностный компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа - У<sub>1</sub>;
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов - У<sub>2</sub>;
- умение решать нестандартные задачи - У<sub>3</sub>.

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

Таблица 7.2 – Показатели достижений заданного уровня освоения компетенций в зависимости от этапа формирования

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (уровень усвоения)				Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения К1	2. Неполное усвоение К2	3. Хорошее усвоение К3	4. Отличное усвоение К4	
<b>Знать ПК-18</b>					
З <sub>1</sub> – Знание основных методов входного контроля сырья и материалов; контроля качества выпускаемой продукции; технологических приемов получения полимерных продуктов, способов управления технологическим процессом, регулируемых параметров.	- не знает основных методов входного контроля сырья и материалов; контроля качества выпускаемой продукции; технологических приемов получения полимерных продуктов, способов управления технологическим процессом, регулируемых параметров.	- испытывает затруднения при описании основных методов входного контроля сырья и материалов; контроля качества выпускаемой продукции; технологических приемов получения полимерных продуктов, способов управления технологическим процессом, регулируемых параметров.	- знает большинство методов входного контроля сырья и материалов; контроля качества выпускаемой продукции; технологических приемов получения полимерных продуктов, способов управления технологическим процессом, регулируемых параметров.	- уверенно знает основные методы входного контроля сырья и материалов; контроля качества выпускаемой продукции; технологические приемы получения полимерных продуктов, способы управления технологическим процессом, регулируемые параметры.	экзамен
<b>Уметь ПК-18</b>					
У <sub>1</sub> - умение выполнять необходимые анализы полимерных материалов, осуществлять контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов, определять причины брака в производстве, разрабатывать технологии производства полимерных продуктов.	- не способен выполнять необходимые анализы полимерных материалов, осуществлять контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов, разрабатывать технологии производства полимерных продуктов	- не всегда правильно выполняет необходимые анализы полимерных материалов, предлагает технологии производства полимерных продуктов	- допускает значительные ошибки при выполнении анализов полимерных материалов, осуществлении контроля качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов, разработке технологии производства полимерных продуктов	- уверенно выполняет необходимые анализы полимерных материалов, предлагает технологии производства полимерных продуктов	экзамен

### 7.3. Материалы для текущей аттестации

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 7.3.

Таблица 7.3 - Этап текущей аттестации по дисциплине

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
			1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение
Работа на лекциях	Участие в групповых обсуждениях	1	отсутствие участия в обсуждениях	единичное высказывание	активное участие в обсуждениях	высказывание неординарных суждений с обоснование точки зрения
Работа на лабораторных занятиях	Коллоквиум	2	отсутствие ответов на вопросы	получены ответы на менее чем 50% вопросов	получены ответы на 50 – 75 % вопросов	получены ответы на более, чем 75% вопросов
	Выполнение лабораторных работ	3	задание не выполнено	задание выполнено, но допускает ошибки	задание выполнено с незначительными недочетами	задание выполнено без замечаний
	Составление отчетов	4	отчет отсутствует	отчет с ошибками	правильный отчет без ошибок с отдельными замечаниями	правильный отчет без ошибок
<b>Оценка</b>			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

#### Критериальная оценка:

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	<b>1.2 + 2.2 + 3.2 + 4.2</b> или <b>1.1 + 2.2 + 3.2 + 4.2</b>
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	<b>1.3 + 2.3 + 3.3 + 4.3</b> или <b>1.2 + 2.3 + 3.3 + 4.3</b>
Продвинутый уровень	оценка «отлично»	<b>1.4 + 2.4 + 3.4 + 4.4</b> или <b>1.3 + 2.4 + 3.4 + 4.4</b>

### 7.4. Материалы для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **экзамен**.

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации **экзамена** приведена в табл. 7.4.

Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации				
		1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	Этапы-контроля
Отработка пропущенных занятий		Отсутствие усвоения пропущенно-	Неполное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	допуск к практической

			го материала				работе
Усвоение материала	Знаниевая компонента	З	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	экзамен
	Деятельностная компонента	У	Отсутствие решения	Решение с ошибками	Правильное решение с отдельными недочетами	Правильное решение без ошибок	
Оценка			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	

### Критериальная оценка:

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	$Z_1 + Y_1$ или $Z_2 + Y_1$
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	$Z_2 + Y_2$ или $Z_3 + Y_2$ или $Z_1 + Y_3$
Продвинутый уровень	оценка «отлично»	$Z_3 + Y_3$ или $Z_2 + Y_3$

**Оценку "отлично"** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

**Оценку "хорошо"** заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе.

**Оценку "удовлетворительно"** заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой.

**Оценку «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.

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

Примеры вопросов для собеседования при сдаче лабораторных работ по разделу 1

1. Механизм радикальной полимеризации. Элементарные реакции.
2. Иницирование полимеризации под действием физических факторов.
3. Инициаторы полимеризации (основные классы и схемы гомолиза). Эффект клетки. Эффективность иницирования. Критерии подбора инициаторов или других способов иницирования.

4. Кинетика радикально-цепной полимеризации. Влияние различных факторов (концентрации мономера и инициатора, температура, давление, вязкость) на скорость полимеризации.
  5. Длина кинетической цепи. Влияние различных факторов (концентрации мономера и инициатора, температура, давление, вязкость) на длину кинетической цепи.
  6. Среднечисловая степень полимеризации и молекулярная масса полимера. Связь между степенью полимеризации и длиной кинетической цепи в отсутствие реакций передачи цепи.
  7. Реакции передачи цепи на мономер, макромолекулу, инициатор, растворитель и другие компоненты реакционной системы.
  8. Связь между степенью полимеризации и длиной кинетической цепи при протекании в системе реакций передачи цепи.
- Регуляторы молекулярной массы, замедлители и ингибиторы полимеризации. Теломеризация.

#### Перечень вопросов для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Технология полиэтилена высокого давления. Схема, рецептура, условия синтеза и выделения полимера. Применение полимера.
2. Технология полиэтилена среднего давления. Схема, рецептура, особенности, условия синтеза и выделения полимера. Применение полимера.
3. Технология полиэтилена низкого давления. Схема, рецептура, особенности, условия синтеза и выделения полимера. Применение полимера.
4. Технология поливинилхлорида в массе. Схема, рецептура, условия синтеза и выделения полимера. Назначение полимера.
5. Технология суспензионного поливинилхлорида. Особенности. Рецептура. Условия синтеза и выделения полимера, его назначение.
6. Латексная технология поливинилхлорида. Особенности. Рецептура. Условия синтеза и выделения полимера, его назначение.
7. Технология блочной полимеризации метилметакрилата. Область применения полимера.
8. Особенности технологии суспензионного полиметилметакрилата. Применение полимера.
9. Технология полимеризации метилметакрилата в растворе. Назначение полимера.
10. Технология полиакриламида. Варианты. Назначение полимера.
11. Технология глифталевых смол. Особенности. Назначение полимеров.
12. Технология полиэтилентерефталата. Область его применения
13. Технология поликарбонатов. Варианты. Назначение полимеров
14. Технология эпоксидных смол. Варианты. Область применения полимеров.
15. Технологии гидролитической и анионной полимеризации капролактама. Области применения гидролитического и анионного полиамида-6.
16. Технология ГИПАНа. Назначение полимера.

17. Технология поливинилового спирта. Варианты. Назначение полимера.
18. Технология перхлорвиниловой смолы. Варианты. Области применения полимера.
19. Технология полипропилена. Особенности. Применение полимера
20. Технология фенолформальдегидных смол. Их назначение.
21. Технология ненасыщенных гетероцепных полиэфиров Их применение.
22. Технологии полистирола и его сополимеров. Варианты. Области применения.
23. Технологии полиакрилонитрила. Варианты. Назначение полимера.

7.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методические материалы представлены ниже:

- Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014 г. [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/norm\\_dokym\\_ngty/pologo\\_fonde\\_ocen\\_sredstv.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/pologo_fonde_ocen_sredstv.pdf);

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/norm\\_dokym\\_ngty/polog\\_kontrol\\_yspev.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf);

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.ДВ.1.2 «Технологии производства и переработки полимеров» <i>(полное название дисциплины)</i>	К какой части Б1 относится дисциплина	
<input type="checkbox"/>	обязательная по выбору студента	<input type="checkbox"/>
x		x
базовая часть цикла		вариативная часть цикла
18.03.01 <i>(код направления / специальности)</i>	Химическая технология Направленность (профиль) Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов <i>(полное название направления подготовки / специальности)</i>	
ХТ <i>(аббревиатура направления / специальности)</i>	Уровень подготовки	<input type="checkbox"/> специалист <input checked="" type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр
Форма обучения	<input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная	
<u>2021</u> <i>(год утверждения учебного плана ОПОП)</i>	Семестр <u>8</u>	Количество групп <u>1</u> Количество студентов <u>15</u>

Составитель программы:

1) Ширшин Константин Викторович, Дзержинский политехнический институт, кафедра «Химические и пищевые технологии», тел. (8313)34-71-66.

Табл. 8.1 – Список основной и дополнительной учебной литературы

№ пп	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Технология пластических масс/ Под ред. В. В. Коршака.- М.: Химия, 1985.- 560 с.	20
2	Савельянов В.П. Общая химическая технология полимеров. М., Академкнига, 2007.	1
3	Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения: учебник для вузов.- М., Академия, 2008.- 367 с.	30
4	Наволокина Р.А., Зильберман Е.Н. Химия высокомолекулярных соединений: поликонденсация и ступенчатая полимеризация: учебное пособие для вузов.- Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е.Алексеева, 2008.- 99 с.	297
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Наволокина Р.А., Абрамова Л.И. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений: учебное пособие для вузов.- Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е.Алексеева, 2009.- 194 с.	293
2	Под общ. ред. Крыжановского В.К. Производство изделий из полимерных материалов: учебное пособие для вузов.- СПб., Профессия, 2004.- 456 с.	39

**Основные данные об обеспеченности на**

(дата составления рабочей программы)

основная литература  обеспечена  не обеспеченадополнительная литература  обеспечена  не обеспечена**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

## 9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
4. Федеральный правовой портал. Юридическая Россия. <http://www.law.edu.ru/>
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
6. Федеральный образовательный портал. Социально-гуманитарное и политическое образование. <http://www.humanities.edu.ru/>
7. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
8. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
9. Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование. <http://www.valeo.edu.ru/>

10. Федеральный образовательный портал. Международное образование.  
<http://www.international.edu.ru/>
11. Федеральный образовательный портал. Непрерывная подготовка преподавателей.  
<http://www.neo.edu.ru/wps/portal>
12. Государственное учреждение «Центр исследований и статистики науки» ЦИСН. Официальный сайт: <http://www.csr.s.ru/about/default.htm>.
13. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. Электронный ресурс: <http://www.gks.ru>.  
- Зарубежные сетевые ресурсы
14. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева  
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

#### 9.2.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

*Электронный каталог книг* <http://library.nntu.nnov.ru/>

*Электронный каталог периодических изданий* <http://library.nntu.nnov.ru/>

*Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки*

*ЭКБСОН* <http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»

[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub)

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>

Реферативные наукометрические базы

*WebofScience* [http://apps.webofknowledge.com/UA\\_GeneralSearch\\_input.do](http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do)

*Scopus* <http://www.scopus.com/>

Реферативные журналы [http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref\\_gyrnal\\_14.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm)

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

База данных гостей РосИнформ Вологодского ЦНТИ

[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza\\_gost.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm)

Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl\\_ych.html](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html)

*Доступ онлайн*

Научные журналы НЭИКОН

ЭБС BOOK.ru.

База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"

ЭБС ZNANIUM.COM

ЭБС издательства "Лань"

ЭБС "Айбукс"

База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection

База данных Polpred.com Обзор СМИ

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. Р.Е. Алексева  
Электронная библиотека [http://cdot-nntu.ru/?page\\_id=312](http://cdot-nntu.ru/?page_id=312)

9.4. Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ <http://http://www.dpi-ngtu.ru/>

#### 9.4.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

<http://window.edu.ru/catalog/>

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>

Электронная библиотека [eLIBRARY.RU](http://elibrary.ru/defaultx.asp) <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Электронный каталог - локально

#### 9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ

Электронная библиотека - локально

База выполненных запросов - локально

**Реферативные журналы Falcon 2.0** - локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkaprepoddpingtu>

Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazateliprepodovdpi>

Бюллетень новых поступлений [http://dpi-ngtu.ru/doc\\_for\\_load/novie\\_postuplenia.pdf](http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf)

Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»;

«Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>

Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>

Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексеева

<http://www.nntu.rii/RUS/biblioteka/bilt.html>

#### 9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

Официальные сайты

Образовательные ресурсы

Библиотеки в интернете

Патенты и стандарты

Информационные центры

Энциклопедии, справочники, словари

#### 9.4.4. Материалы в помощь студентам: <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### 10.1. Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексеева:

— Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20). Дата обращения 23.09.2015.

— Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samost\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20). Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf).

- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf).

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

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

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий.

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

Таблица 10.1 – Сведения о помещениях для проведения занятий по дисциплине

№ ауд.	Наименование аудитории	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
2305	Аудитория лекционных занятий	60	50
1436	Компьютерный класс	40	12
2419	Лаборатория высокомолекулярных соединений	60	30

Таблица 10.2 – Основное учебное оборудование для проведения занятий по дисциплине

№ ауд.	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень основного оборудования
2305	Аудитория лекционных занятий	Мультимедийное оборудование
1436	Компьютерный класс	Персональные компьютеры 12 шт.
2419	Лаборатория высокомолекулярных соединений	Лабораторные установки, термостаты, аналитические весы, рефрактометр, насосы и др.