МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Вечерний факультет

УТВЕРЖДЕНО
Вечерний факультет
Декан Лапшина С.В.
31.08.2022 г.

Введение в ХТ полимеров

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	**Химическая технология полимеров и промышленная экология**
Учебный план	по направлению 18.03.01- Химическая технология профиль - Химический инжиниринг и цифровые технологии
Профиль	**Химический инжиниринг и цифровые технологии**
Квалификация	**бакалавр**
Срок обучения	**4 года 11 месяцев**

Форма обучения	**заочная**	Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**
Виды контроля в семестрах:	экзамены 3 курсовые работы 3		

Курс	**3**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	10	10	10	10
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	196	196	196	196
Часы на контроль	4	4	4	4
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	216	216	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

И.о. зав. кафедрой ВТПЭ, д.т.н., Кейбал Н.А.

ст.преп. кафедры ВТПЭ, Крекалева Т.В.

Рецензент(ы):
(при наличии)
д.т.н., профессор, Каблов В.Ф.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Введение в ХТ полимеров

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:
по направлению 18.03.01- Химическая технология
профиль - Химический инжиниринг и цифровые технологии

Профиль: Химический инжиниринг и цифровые технологии
утвержденного учёным советом вуза от 31.08.2022 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:
Химическая технология полимеров и промышленная экология
Зав. кафедрой, д.т.н. Кейбал Н.А.

СОГЛАСОВАНО:
Вечерний факультет
Председатель НМС факультета Лапшина С.В.
Протокол заседания НМС факультета № 1 от 31.08.2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины является получение комплекса знаний и умений, необходимых для реализации системного подхода к изучению методов получения и синтеза высокомолекулярных соединений, особенностей строения высокомолекулярных соединений и их отличий от низкомолекулярных соединений, обучение будущих специалистов теоретическим основам и современной промышленной технологии производства полимеров, а также навыков применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

– изучить теоретические основы промышленной технологии производства ВМС;

– изучить основные принципы организации технологического процесса синтеза ВМС и взаимосвязь между его стадиями.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Для освоения дисциплины "Введение в ХТ полимеров" обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при изучении дисциплин:
2.1.2	Введение в нанотехнологии и инновационные наноматериалы
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Освоение дисциплины "Введение в ХТ полимеров" является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций:
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ПК-1.1: Знает основной круг проблем, встречающихся в избранной сфере профессиональной деятельности, и основные способы (методы, алгоритмы) их решения

:

Результаты обучения: Знать: Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений; свойства высокомолекулярных соединений и материалов на их основе, основные области их применения.
Уметь: Применять знания свойств полимеров для решения задач профессиональной деятельности; проводить синтез основных высокомолекулярных соединений и их модификацию.
Владеть: Навыками применения полимеров и материалов на их основе в практической профессиональной деятельности; методами анализа протекания синтеза высокомолекулярных соединений.

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	Раздел 1. Получение полимеров методом полимеризации				
1.1	Технологические способы проведения полимеризации. Технология производства полиэтилена. Физико-химические свойства, структура, применение полиэтилена высокого, среднего, низкого давления. Каталитические системы полимеризации этилена и механизм реакции. Технология получения сополимеров этилена с другими мономерами (лекция в интерактивной форме) /Лек/	3	0.5	ПК-1.1	
1.2	Технология производства полипропилена. Физико-химические свойства, структура, применение полипропилена. Механизм и катализаторы полимеризации пропилена (лекция в интерактивной форме) /Ср/	3	8	ПК-1.1	
1.3	Технология производства полиизобутилена. Физико-химические свойства, структура, применение полиизобутилена. Механизм и катализаторы полимеризации изобутилена /Ср/	3	8	ПК-1.1	

1.4	Технология производства полиизопрена. Физико-химические свойства, структура, применение полиизопрена. Каталитические системы полимеризации изопрена и механизм реакций. /Лек/	3	0.5	ПК-1.1	
1.5	Технология производства полибутадиена. Физико-химические свойства, структура, применение полибутадиена. Катализаторы и механизм полимеризации бутадиена. /Ср/	3	8	ПК-1.1	
1.6	Технология производства полихлоропрена. Физико-химические свойства, структура, применение полихлоропрена. Катализаторы и механизм полимеризации хлоропрена. /Лек/	3	0.5	ПК-1.1	
1.7	Технология производства полиакрилонитрила. Физико-химические свойства, структура, применение полиакрилонитрила. Катализаторы и механизм полимеризации акрилонитрила. /Лек/	3	0.5	ПК-1.1	
1.8	Технология производства фторполимеров. Физико-химические свойства, структура, применение фторполимеров. Катализаторы и механизм полимеризации фторсодержащих мономеров.Технология производства фторполимеров. /Ср/	3	8	ПК-1.1	
1.9	Технология производства полистирола. Физико-химические свойства, структура, применение полистирола. Механизм полимеризации. /Лек/	3	0.5	ПК-1.1	
1.10	Техника безопасности при выполнении лабораторных работ. Привитая сополимеризация стирола с фторкаучуком СКФ-26 /Лаб/	3	2.5	ПК-1.1	
1.11	Подготовка к отчёту лабораторной работы №1 /Ср/	3	8	ПК-1.1	
1.12	Подготовка к текущему контролю успеваемости Тест №1 /Ср/	3	8	ПК-1.1	
1.13	Механизм полимеризации метилметакрилата. Технология производства полиметилметакрилата. Физико-химические свойства, структура, применение полиметилметакрилата /Лек/	3	0.5	ПК-1.1	
1.14	Механизм полимеризации винилхлорида. Технология производства поливинилхлорида. Физико-химические свойства, структура, применение поливинилхлорида. Сополимеры винилхлорида. /Лек/	3	0.5	ПК-1.1	
1.15	Механизм полимеризации винилацетата. Технология производства поливинилацетата. Физико-химические свойства, структура, применение поливинилацетата. /Лек/	3	0.5	ПК-1.1	
1.16	Подготовка к текущему контролю успеваемости Коллоквиум №1 /Ср/	3	8	ПК-1.1	
	Раздел 2. Получение полимеров методом поконденсации				
2.1	Технологические способы проведения поликонденсации. Механизм полимеризации формальдегида. Технология производства полиформальдегида. Физико-химические свойства, структура, применение полиформальдегида. /Лек/	3	0.5	ПК-1.1	
2.2	Способы получения полиорганосилоксанов. Технология производства полидиметилсилоксана. Физико-химические свойства, структура, применение полиорганосилоксанов. /Ср/	3	8	ПК-1.1	
2.3	Физико-химические свойства, структура, применение полиуретанов. Технология производства поли-уретанов. Механизм взаимодействия диизоцианатов с гликолями и полиэфирами. /Лек/	3	0.5	ПК-1.1	
2.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости Тест №2 /Ср/	3	8	ПК-1.1	
2.5	Получение полиуретана из полиэтиленгликольадипината и гексаметилендиизоцианата /Лаб/	3	2.5	ПК-1.1	
2.6	Подготовка к отчёту лабораторной работы №2 /Ср/	3	7	ПК-1.1	
2.7	Ненасыщенные полиэфиры. Механизм поликонденсации дикарбоновых кислот с гликолями. Технология производства полиэтиленгликольмалеината. Физико-химические свойства, применение ненасыщенных полиэфиров /Ср/	3	7	ПК-1.1	

2.8	Получение насыщенного сложного полиэфира из фталевого ангидрида и глицерина /Лаб/	3	2.5	ПК-1.1	
2.9	Подготовка к отчёту лабораторной работы №3 /Ср/	3	7	ПК-1.1	
2.10	Физико-химические свойства, структура, применение фенолоальдегидных, аминоальдегидных, эпоксидных смол. Механизм их образования. Технология производства феноло-формальдегидных смол. /Лек/	3	0.5	ПК-1.1	
2.11	Подготовка к текущему контролю успеваемости Тест №3 /Ср/	3	8	ПК-1.1	
2.12	Подготовка к текущему контролю успеваемости Коллоквиум №2 /Ср/	3	7	ПК-1.1	
	Раздел 3. Химические превращения полимеров				
3.1	Технологии производства поливинилового спирта, хлорсульфированного полиэтилена, хлорированного поливинилхлорида. /Лек/	3	0.5	ПК-1.1	
3.2	Гидрохлорирование полиизопрена /Лаб/	3	2.5	ПК-1.1	
3.3	Подготовка к отчёту лабораторной работы №4 /Ср/	3	6	ПК-1.1	
3.4	Технология производства искусственных и синтетических латексов. Химико-физические свойства, структура, применение /Ср/	3	6	ПК-1.1	
3.5	Подготовка к текущему контролю успеваемости Коллоквиум №3 /Ср/	3	6	ПК-1.1	
	Раздел 4. Промежуточная аттестация по дисциплине				
4.1	Написание курсовой работы /Ср/	3	35	ПК-1.1	
4.2	Защита курсовой работы /КР/	3	2	ПК-1.1	
4.3	Подготовка к экзамену /Ср/	3	35	ПК-1.1	
4.4	Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины /Экзамен/	3	2	ПК-1.1	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:
Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в фонде оценочных средств
Типовой вариант заданий оценочного средства Курсовая работа
1. Технология производства полиэтилена высокого давления.
2. Технология производства полиэтилена низкого давления.
3. Технология производства полиэтилена среднего давления.
4. Технология получения сополимеров этилена с другими мономерами.
5. Технология производства полипропилена.
6. Технология производства полиизобутилена.
7. Технология производства полихлоропрена.
8. Технология производства полиакрилонитрила.
9. Технология производства фторполимеров.
10. Технология производства полистирола.
11. Технология производства полиметилметакрилата.
12. Технология производства поливинилхлорида.
13. Технология производства сополимеров винилхлорида.
14. Технология получения полиоксиэтилена.
15. Технология получения полиоксипропилена
16. Технология производства поливинилацетата.
17. Технология производства полиформальдегида.
18. Технология производства полидиметилсилоксана.
19. Технология производства полисульфидов.

20. Технология производства полиуретанов.
21. Технология производства полиэтиленгликольмалеината.
22. Технология производства фенол-формальдегидных смол.
23. Технологии производства поливинилового спирта.
24. Технологии производства хлорсульфированного полиэтилена.
25. Технологии производства хлорированного поливинилхлорида.
26. Технология производства искусственных латексов.
27. Технология производства синтетических латексов.

Комплект вопросов оценочного средства Коллоквиум №1
1. Общие свойства полиэтилена. Недостатки полиэтилена
2. Классификация полиэтилена по плотности
3. Промышленные способы получения полиэтилена
4. Применение полиэтилена
5. Свойства полипропилена. Недостатки полипропилена
6. Получение полипропилена
7. Переработка и применение полипропилена.
8. Свойства полиизобутилена
9. Получение полиизобутилена. Катализаторы
10. Переработка и применение полиизобутилена

Комплект вопросов оценочного средства Коллоквиум №2
1. Физико-химические свойства, структура и применение полиизопрена
2. Технология производства полиизопрена
3. Технология производства полибутадиена
4. Физико-химические свойства и применение полихлоропрена
5. Технология производства полихлоропрена
6. Общие физико-химические свойства полистирола. Достоинства и недостатки полистирола
7. Методы получения и применение полистирола
8. Методы получения и применение поливинилхлорида
9. Физико-химические свойства и применение полиметилметакрилата
10. Методы получения полиметилметакрилата
11. Физико-химические свойства, структура, получение, поливинилацетата
12. Методы получения полиакрилатов и полиметилакрилатов

Комплект вопросов оценочного средства Коллоквиум №3
1. Физико-химические свойства, применение и переработка полиуретанов.
2. Технология производства получения эпоксидных смол.
3. Технологическая схема получения фенолформальдегидных смол.
4. Физико-химические свойства, применение ненасыщенных полиэфиров.
5. Технология производства искусственных и синтетических латексов.
6. Способы получения полиорганосилоксанов.
7. Особенности химических реакций полимеров.
8. Классификация химических реакций полимеров.
9. Физико-химические свойства, структура, применение поливинилового спирта.
10. Технология получения хлорсульфированного полиэтилена.

Типовые вопросы для оценочного средства Собеседование №1
1. Основные правила безопасной работы в лаборатории
2. Физико-химические свойства фторкаучуков.
3. Физико-химические свойства стирола.
4. Какие соединения используются в качестве инициаторов привитой сополимеризации?
5. Как изменяются свойства фторкаучука после прививки?
6. Техника безопасности при проведении привитой сополимеризации стирола с фторкаучуком СКФ-26.

Типовые вопросы для оценочного средства Собеседование №2
1. Назовите исходные продукты для синтеза уретановых каучуков.
2. Физико-химические свойства уретановых каучуков.
3. Где применяются уретановые каучуки?
4. Перечислите недостатки полиуретанов.
5. Техника безопасности при получении полиуретанов.

Типовые вопросы для оценочного средства Собеседование №3
1. Физико-химические свойства сложных полиэфиров.
2. Где используются сложные полиэфиры?
3. Какие существуют технические способы осуществления поликонденсации
4. Как определяют кислотное число?
5.Техника безопасности при получении сложного полиэфира.

Типовые вопросы для оценочного средства Собеседование №4
1. Физико-химические свойства полиизопрена.
2. Охарактеризуйте факторы, влияющие на процесс гидрохлорирования СКИ-3.
3. По какому механизму протекает реакция?
4. Как сказывается степень гидрохлорирования на свойствах каучука?
5. Техника безопасности при получении гидрохлорированного изопренового каучука.

Вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
1. Физико-химические свойства, структура, получение, применение поли-этилена.
2. Технология получения полиэтилена высокого давления в автоклаве с мешалкой.
3. Технологическая схема получения полиэтилена среднего давления.
4. Физико-химические свойства, структура, получение, применение полипропилена.
5. Технологическая схема получения полипропилена.
6. Физико-химические свойства, структура, получение, применение полиизобутилена.
7. Технологическая схема получения бутилкаучука.
8. Технология получения полиизобутилена.
9. Физико-химические свойства, структура, получение, применение полиизопрена.
10. Технологическая схема получения полиизопрена.
11. Физико-химические свойства, структура, получение, применение полибутадиена.
12. Технологическая схема получения полиизобутилена.
13. Физико-химические свойства, структура, получение, применение полихлоропрена.
14. Технологическая схема получения полихлоропрена.
15. Физико-химические свойства, структура, получение, применение полиакрилонитрила.
16. Технологическая схема получения полиакрилонитрила.
17. Физико-химические свойства, структура, получение, применение фторполимеров.
18. Технологическая схема волокнистого политетрафторэтилена.
19. Технологическая схема получения эмульсионного политетрафторэтилена.
20. Физико-химические свойства, структура, получение, применение полистирола.
21. Технологическая схема получения блочного полистирола.
22. Технологическая схема получения суспензионного полистирола.
23. Технологическая схема получения эмульсионного полистирола.
24. Физико-химические свойства, структура, применение сополимеров стирола.
25. Технологическая схема получения бутадиен-стирольных каучуков.
26. Физико-химические свойства, структура, получение, применение полиметилметакрилата.
27. Технологическая схема получения блочного полиметилметакрилата.
28. Физико-химические свойства, структура, получение, применение поливинилхлорида.
29. Технологическая схема получения суспензионного поливинилхлорида.
30. Технологическая схема получения блочного поливинилхлорида
31. Технологическая схема получения эмульсионного поливинилхлорида.
32. Физико-химические свойства, структура, получение, применение полиоксиэтилена.
33. Технологическая схема получения полиоксипропилена.
34. Физико-химические свойства, структура. получение, поливинилацетата.
35. Технологическая схема получения поливинилацетата в растворе.
36. Технологическая схема получения поливинилацетата в эмульсии.
37. Технологическая схема получения поливинилацетата в суспензии.
38. Физико-химические свойства, структура, получение, полиформальдегида.
39. Технологическая схема получения полиформальдегида.
40. Физико-химические свойства , структура, получение, применение полиорганосилоксанов.
41. Технология получения полиорганосилоксановых лаков.
42. Физико-химические свойства, структура, применение полисульфидов.
43. Получение полисульфидов. Механизм поликонденсации.
44. Технология получения полисульфидов.
45. Физико-химические свойства, структура, применение и переработка полиуретанов.
46. Физико-химические свойства , структура, применение переработка пенополиуретана
47. Технология получения поролона
48. Физико-химические свойства ненасыщенных полиэфиров.
49. Структура, применение и переработка ненасыщенных полиэфиров
50. Технологическая схема получения полиэфирмалеинатов.
51. Физико-химические свойства фенолформальдегидных смол.
52. Структура, применение и переработка фенолформальдегидных смол.
53. Физико-химические свойства эпоксидных смол.
54. Структура, применение и переработка эпоксидных смол.
55. Технологическая схема получения эпоксидных смол.
56. Физико-химические свойства, структура, применение хлорированного полиэтилена, хлорсульфированного полиэтилена 57. Физико-химические свойства, структура, применение хлорированного полиэтилена
58. Физико-химические свойства, структура, применение хлорированного поливинилхлорида.
59. Физико-химические свойства, структура, применение поливинилового спирта.

60. Физико-химические свойства, структура, применение хлорированного полиэтилена.

Тестовые задания для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
Тестовые задания легкой степени сложности
1. Мономер – это
а) участок цепи макромолекулы
б) низкомолекулярное вещество, из которого синтезируют полимер
в) многократно повторяющаяся в макромолекуле группа атомов
2. Структурное звено – это
а) многократно повторяющаяся в макромолекуле группа атомов
б) молекула вещества, из которого синтезируют полимер
в) часть макромолекулы полимера
3. Полимер – это
а) соединение большой молекулярной массы
б) продукт реакции этерификации
в) высокомолекулярное соединение, состоящее из многократно повторяющихся групп атомов
4. Степень полимеризации – это
а) среднее число структурных звеньев в молекуле полимера
б) число молекул мономера
в) число, атомов водорода в молекуле
5. Полимеризация – это
а) процесс соединения крупных молекул в еще более крупные
б) процесс образования высокомолекулярных соединений из низкомолекулярных без выделения побочных продуктов
в) процесс образования высокомолекулярных соединений из углекислого газа и воды

Тестовые задания средней степени сложности
1. Полиэтилен получают, используя реакцию
а. полимеризации
б. поликонденсации
в. гидрирование
г. изомеризации
2. Элементарное звено –CH2−CH=CH−CH2− имеется в макромолекулах:
а. полиэтилена
б. бутадиенового каучука
в. бутадиенстирольного каучука
г полистирола
3. Чему равна степень полимеризации полипропилена со средней молярной массой 100000 г/моль?
а) 2300
б) 2375
в) 2381
г) 2392
4. Кто из перечисленных ученых разработал синтетический способ получения каучука?
а) Кекуле Ф.А.
б) Бутлеров А.М.
с) Лебедев С.В.
д) Берцелиус Й.Я.
5. Фенолформальдегидная смола – это полимер
а. натуральный
б. термопластичный
в. линейный
г. олигомер
Тестовые задания высокой степени сложности
1. Основным недостаток полимеризации в массе (блоке) является:
а. низкая скорость процесса
б. низкий выход полимера
в. сложность отвода выделяющегося тепла
г. загрязнение полимера
2. Для синтеза полимеров по ионному и ионно-координационному механизму в промышленности широко используется полимеризация в:
а. растворе
б. эмульсии
в. суспензии
г. массе
3. Методом газофазной полимеризации получают:
а. полиэтилен
б. полистирол
в. полиметилметакрилат
г. полиизопрен

4. Высокомолекулярное соединение, содержащее различные мономерные звенья, называется (короткий ответ) - сополимер

5 Полиэтилен наряду с широким комплексом положительных свойств обладает недостатками:

а. старение под действием солнечного света

б. Обладает низкой паро- и газопроницаемостью

в. Не устойчив к воде, маслу, спирту, бензину

г. Высокая рабочая температура (выше 70 °С)

В рамках освоения дисциплины «Введение в ХТ полимеров» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Введение в ХТ полимеров»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Шабанова Вера Павловна, Каблов Виктор Федорович	Процессы получения полимеров. Аппараты для полимеризации: Сборник «Учебные пособия». Серия «Химическая технология полимеров и промышленная экология»	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2011	
Л.2	Марк Дж., Эрман Б.	Каучук и резина. Наука и технология	Долгопрудный: Интеллект, 2011	
Л.3	Шабанова, В.П.	Процессы получения полимеров. Выделение и обработка синтетических каучуков . [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	http://lib.volpi.ru
Л.4	Леесон И.А.	Хиимя в технологиях индустриального общества	Долгопрудный: Интеллект, 2011	
Л.5	Аксенов В.И., Казаков Ю.М., Шабанова В.П.	Технология получения мономеров и синтетических каучуков	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.6	Кейбал, Н.А.[и др]	Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине "Введение в ХТ полимеров" [Электронный ресурс]: Сборник «Методические указания». - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	http://lib.volpi.ru
Л.7	Шабанова, В.П. [и др.]	Введение в химическую технологию полимеров [Электронный ресурс]: Сборник "Учебные пособия" - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	http://lib.volpi.ru
Л.8	Шабанова, В.П и [др.]	Введение в химическую технологию полимеров : метод. указания по выполнению курсовой работы [Электронный ресурс] : методические указания - http://lib.volpi.ru	Волжский: ВПИ (филиал) Волг, 2016	http://lib.volpi.ru
Л.9	Каблов, В. Ф.[и др.]	Введение в химическую технологию полимеров. Краткий курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	http://lib.volpi.ru
Л.10	Сутягин, В. М., Ляпков, А. А.	Физико-химические методы исследования полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/99212	СПб.: Лань, 2018	https://e.lanbook.com/book/99212
Л.11	Кулезнев, В.Н.	Смеси и сплавы полимеров (конспект лекций) [Электронный ресурс] : учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/35864	СПб.: НОТ, 2013	https://e.lanbook.com/book/35864
Л.12	Кленин, В.И.	Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : учебник - https://e.lanbook.com/book/5842	СПб.: Лань, 2013	https://e.lanbook.com/book/5842
Л.13	Сутягин, В.М.	Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/99211	СПб.: Лань, 2018	https://e.lanbook.com/book/99211
Л.14	Каблов, В.Ф.	Введение в химическую технологию полимеров. Электронный ресурс]: Краткий курс лекций - http://library.vstu.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2016	http://library.vstu.ru
Л.15	Крекалева, Т. В., Кейбал, Н. А.	Лабораторный практикум по дисциплине «Введение в химическую технологию полимеров» [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волжский, 2022	http://lib.volpi.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Страница дисциплины на сайте Электронного учебно-методического комплекса ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Э2	Сайт библиотеки ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Э3	Электронно-библиотечная система Лань
Э4	Электронная библиотека Юрайт
Э5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium
6.3.1.2	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензи-онный договор № Tr000150654
6.3.1.3	Лицензия №41300906 от 07.07.2017г. (бессрочная)
6.3.1.4	ПО MS Office 2003 Лицензия №41300906 (бессрочная)

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Поисковая система по химическим ресурсам. –URL: http://www.chemindustry.com
6.3.2.2	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: http://www1.fips.ru
6.3.2.3	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf
6.3.2.4	Информационно-справочная система Европейской патентной организации (бесплатный доступ). - url: http://www.espacenet.com/access/index.en.html.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Помещения для проведения лекционных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью, учебной доской и техническими средствами: учебная мебель на 44 посадочных места, рабочее место преподавателя, LCD телевизор для предоставления учебной информации обучающимся.

7.2	Помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами: учебная мебель на 15 посадочных места, рабочее место преподавателя.
7.3	Насос вакуумный мембранный HBM-5, весы аналитические ACCULAB ALC-210 d4, весы электронные лабораторные MV-1200, программируемая электромеханическая мешалка Multi Mixer MM-1000, мешалка верхнеприводная US-2200A, электрошкаф сушильный СНОЛ., pH-метр pH-150 МИ.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Методические указания к организации аудиторной работы

1.1 Общие рекомендации

Проведение занятий осуществляется с использованием презентаций, представляемых с помощью мультимедийных средств.

Принципы и логика построения дисциплины отражены в рабочей программе дисциплины. В этой логической последовательности рекомендуется изучать дисциплину.

Указанной логической последовательности отвечает структура электронного учебно-методического комплекса дисциплины (ЭУМКД), размещенного на сайте института: http://umkd.volpi.ru и электронная информационная образовательная среда ВолгГТУ 2.0 (ЭОИС), размещенная на сайте https://eos2.vstu.ru/. ЭУМКД и ЭОИС используют различные ресурсы – текстовые страницы с гиперссылками, локальные файлы в различных форматах (.doc, .ppt, .pdf и др.), ссылки на внешние ресурсы (web - страницы), а также включает контролирующие элементы.

Рекомендуется приступить к последовательному и глубокому усвоению материала с помощью УЭМКД и рекомендуемой основной и дополнительной литературы, руководствуясь указанной логической последовательностью изучения дисциплины.

Основными видами работы по дисциплине в соответствии с учебным планом направления подготовки являются:

- аудиторная работа: лекции, лабораторные и/или практические занятия;
- самостоятельная работа, включающая в том числе выполнение контрольной работы.
- Экзамен.

1.2 Правила и приёмы конспектирования лекций

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей. В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки,красные строки.

Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определенияпонятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своимисловами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращениянаиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Рекомендуется незамедлительно изучить и доработать составленный конспект прослушанных лекций, т.к. это способствует более глубокому усвоению предлагаемого материала и облегчает последующую подготовку к прохождению итоговой аттестации по дисциплине.

1.3 Подготовка к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях, с применением техники и измерительной аппаратуры.

При подготовке к лабораторному занятию необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать методическое указание (описание) к лабораторной работе, продумать план проведения работы, подготовить необходимые бланки и таблицы для записей наблюдений.

Непосредственно выполнению лабораторной работы иногда предшествует краткий опрос студентов преподавателем для выявления их готовности к занятию. При выполнении лабораторной работы, как правило, необходимы следующие операции:

- подготовка оборудования и приборов, сборка схемы;
- воспроизведение изучаемого явления (процесса);
- измерение физических величин, определение параметров и характеристик;
- анализ, обработка данных и обобщение результатов.

Студент, имеющий хорошую теоретическую подготовку, обычно составляет отчет о работе непосредственно в ходе занятия. В отчете при анализе результатов работы указывается, какие закономерности подтверждены или выявлены, какие

погрешности имеют место, что было причиной появления погрешностей.
При защите отчета преподаватель беседует со студентом, выявляя глубину понимания им полученных результатов.
Лабораторные работы способствуют лучшему усвоению программного материала, так как в процессе их выполнения многие расчетные формулы, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными; выявляется множество деталей, способствующих углубленному пониманию изучаемой дисциплины.
1.4 Самостоятельной работа студентов при подготовке к лабораторным занятиям
Начинать подготовку к лабораторному занятию, необходимо с определения месте и значении темы в изучаемом курсе.
Подготовка к занятию включает 2 этапа:
1й – организационный;
2й - закрепление и углубление теоретических знаний.
На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:
- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.
Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.
Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его основная часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.
Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.
В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.
При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.
2 Методические указания к организации самостоятельной работы
2.1 Приёмы работы с основной и дополнительной литературой
Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы.
Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.
Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа слитературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладениязнаниями. Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработкиопределенных навыков. Поэтому важно научится работать с книгой. Перечень иобъем литературы, необходимой для изучения дисциплины «Резины со специальными свойствами», определяется рабочей программой дисциплины и приведен вПриложении Б.
Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия,оригинальные научные монографические источники, научные публикации вперiодической печати. Из них можно выделить литературу основную(рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучениядисциплины.
Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – этокнига, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету всоответствии с целями и задачами обучения, установленными программой итребованиями дидактики.
При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные видычтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.
Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомыхтерминов и поиск их значения в справочной литературе.
Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца.Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студентусформировать тезаурус основных понятий из изучаемой области и свободно владетьими.
Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамкахданного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должноиспользоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующимтемам.
Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим егоконспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным втом случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы.
Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном ниже списке контрольныхвопросов и заданий. Список этих вопросов по понятным причинам ограничен,поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоениялитературы с помощью вопросов к текстам.
Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее пониманиеучебной информации.
В решении всех учебных задач немаловажную роль играют записи, сделанныев процессе чтения книги. Они являются серьезным подспорьем в подготовке к итоговой аттестации, т.к. позволяют включать глубинную память и воспроизводитьсодержание ранее прочитанной книги. Можно выделить три основных способазаписи:
а) запись интересных, важных для запоминания или последующегоиспользования положений и фактов;
б) последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфамкниги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, чтоспособствует прочному усвоению содержания книги;

в) краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается внесколько фраз, содержание глав - в несколько страниц связного текста. Этот видзаписи проще, ближе к первоисточнику, но при этом творческая мысль читателяпассивнее, а поэтому усвоение материала слабее.

2.2 Выполнение и оформление контрольной работы

Подготовка контрольной работы направлена на развитие и закрепление у студентов навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.

Контрольные работы должны отвечать высоким квалификационным требованиям в отношении научности содержания и оформления.

Темы работ, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объем работы может быть от 12 до 15 страниц машинописного текста, оформленного в соответствии со стандартными требованиями.

Текстовая часть работы состоит из введения, основной части и заключения.

Во введении студент кратко обосновывает актуальность избранной темы, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования.

В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы.

В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы.

В список литературы (источников и литературы) студент включает только те документы, которые он использовал при написании контрольной работы.

В приложении (приложения) могут выноситься таблицы, графики, схемы и другие вспомогательные материалы, на которые имеются ссылки в тексте работы.

2.3 Выполнение и оформление курсовой работы

Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов по месту работы студента. К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы.

Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами.

Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании курсовой работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Курсовая работа выполняется и оформляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по выполнению и защите курсовых работ».

Выполненная курсовая работа представляется на рецензирование в срок, установленный графиком учебного процесса, с последующей ее устной защитой (собеседование).

Курсовая работа является самостоятельным творчеством студента, позволяющим судить о знаниях в области риторики. Наряду с этим, написание курсовой работы преследует и иные цели, в частности, осуществление контроля за самостоятельной работой студента, выполнение программы высшей школы, вместе с экзаменом, является одним из способов проверки подготовленности будущего специалиста.

Студент, со своей стороны, при выполнении курсовой работы должен показать умение работать с различной литературой, давать анализ соответствующих источников, аргументировать сделанные в работы выводы и, главное – раскрыть выбранную тему.

По общему правилу написание курсовых работ начинается с выбора темы, по которой она будет написана. Желательно, чтобы тема была актуальной. С выбором темы неразрывно связаны подбор и изучение студентом литературы и самостоятельное составление плана работа.

Прежде всего, необходимо изучить вопросы темы по хрестоматийным источникам (учебники, учебные пособия и пр.), где материал излагается в наиболее доступной форме, а затем переходить к более глубокому усвоению вопросов выбранной темы, используя рекомендованную и иную литературу.

В процессе исследования литературных источников рекомендуется составлять конспект, делая выписки с учетом темы и методических указаний. После изучения литературы по риторике студент должен продумать план курсовой работы и содержание ответов на поставленные вопросы.

Вместе с общими вопросами настоящих методических указаний студент должен четко соблюдать ряд требований, предъявляемых к курсовым работам, имеющим определенную специфику. Это, в частности, требования к структуре курсовых работ, ее источникам, оформлению, критериям ее оценки, ссылкам на нормативные акты, литературные источники, последовательность расположения нормативных актов и др. Структуру курсовых работ составляют:

- план работы;
- краткое введение, обосновывающее актуальность исследуемой проблемы;
- основной текст (главы, параграфы);
- заключение, краткие выводы по исследуемой проблеме;
- список использованной литературы, материалов практики и др.

При оформлении курсовой работы студент должен пользоваться установленным образцом. Ориентировочный объем курсовой работы может варьироваться, в зависимости от тематики, и составлять от 20 до 25 страниц машинописного текста. Не рекомендуется выполнять работы на школьных тетрадях.

Курсовая работа должна быть обязательно пронумерована и подписана на последней странице после списка литературы и сдана в деканат либо научному руководителю.

На оценку курсовой работы влияют, по общему правилу, следующие критерии:

- степень раскрытия темы;
- объем использованной научной литературы, нормативных актов, практики;
- стиль изложения и творческий подход к написанию работы;
- правильность и развернутая аргументация выводов;
- аккуратность оформления работы и др.

При несоблюдении вышеперечисленных требований, предъявляемых к курсовой работе, она не принимается или оценивается неудовлетворительно и возвращается для устранения недостатков, либо доработки с указанием в развернутой рецензии упущений и ошибок.

Студенту необходимо иметь в виду, что причинами неудовлетворительной оценки работы могут быть, например, следующие недочеты:

- работа выполнена только на базе учебника или учебного пособия и представляет собой их дословное изложение (конспект);
- работа выполнена путем механического списывания из учебника (учебных пособий), статей;
- работа написана неграмотно и неряшливо оформлена, независимо от содержания, не использованы рекомендованные законодательные и другие акты.