МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Химико-технологический факультет

УТВЕРЖДЕНО
Химико-технологический факультет

Декан Шишкин Е.В.
г.

Теоретические основы поликонденсационных процессов

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Технология высокомолекулярных и волокнистых материалов**

Учебный план Направление 18.03.01 Химическая технология

Профиль **Химическая технология полимеров**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 7

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**7(4.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64.25	64.25	64.25	64.25
Сам. работа	79.75	79.75	79.75	79.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Алейникова Т.П. кхн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Теоретические основы поликонденсационных процессов

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:
Направление 18.03.01 Химическая технология

Профиль: Химическая технология полимеров

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Технология высокомолекулярных и волокнистых материалов

номер протокола 2021 г.
Зав. кафедрой Навроцкий Александр Валентинович

СОГЛАСОВАНО:
Химико-технологический факультет
Председатель НМС факультета: Шишкин Е.В.

Протокол заседания НМС от
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 преподавания дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний об основных физико-химических и макрокинетических закономерностях поликонденсационных процессов получения полимеров, являющихся основой для выбора условий их реального осуществления. Дисциплина закладывает теоретические знания в
области управления синтезом высокомолекулярных соединений и подготовки к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра.
Основными задачами изучения дисциплины являются:
1) формирование у студентов прочного представления о научных
основах технологии поликонденсационных полимеров; получение знаний о совокупности средств, приемов, способов, методов,
используемых при синтезе поликонденсационных высокомолекулярных соединений, возможностях формирования физикохимических свойств полимеров в процессе их получения, современных научно-технических достижениях в области синтеза полимеров с заданными свойствами;
2) приобретение умений анализировать технологические «пути»
получения поликонденсационных полимеров и выбирать оптимальные параметры их проведения;
3) владение навыками работы с оборудованием, предназначенным
для синтеза и анализа физико-химических свойств полимеров;
4) приобретение умений самостоятельно работать с научно-технической литературой, различными формами технической информации, периодическими и справочными изданиями в области химии и физики полимеров, необходимыми для ведения исследовательских и проектных работ, связанных с синтезом полимеров.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Коллоидная химия
2.1.2	Химия полимеров
2.1.3	Физико-химия растворов полимеров
2.1.4	Основы квантовохимического анализа
2.1.5	Основы квантовохимического анализа
2.1.6	Общая и неорганическая химия
2.1.7	Введение в направление "Химическая технология"
2.1.8	Физическая химия
2.1.9	Органическая химия
2.1.10	Общая химическая технология и основы моделирования
2.1.11	Материалы для химико-технологических производств
2.1.12	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Теоретические основы полимеризационных процессов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)
ПК-1: Способен использовать знания о строении, физических и химических свойствах высокомолекулярных соединений и материалов на их основе для планирования и проведения экспериментов, необходимых для решения задач профессиональной деятельности
ПК-1.4: Знает строение, физические и химические свойства высокомолекулярных соединений и материалов на их основе.
Результаты обучения: Студент знает свойства органических соединений, способы их получения, выделения, очистки и идентификации
ПК-1.5: Умеет использовать знания о строении, физических и химических свойствах высокомолекулярных соединений и материалов на их основе
Результаты обучения: Студент умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, производить технологические расчёты
ПК-1.6: Владеет методами планирования и проведения экспериментов, необходимых для решения задач профессиональной деятельности.
Результаты обучения: Студент владеет экспериментальными методами определения физикохимических свойств и установления структуры органических соединений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Форма контроля**
1	**Раздел 1. Обучение**			
1.1	Введение в курс /Тема/	7	0	
1.1.1	Содержание и значение курса. Литература по курсу. Развитие химии и промышленности поликонденсационных полимеров и их роль в развитии общества /Лек/	7	2	Зач
1.1.2	Самостоятельная работа студента, выбор семестровой работы /Ср/	7	11	Контрольная
1.2	Химическая технология поликонденсационных полимеров /Тема/	7	0	
1.2.1	Определение, задачи, технологический путь и его влияние на свойства полимеров. Химические (детерминированные) и технологические (стохастические) группы факторов и их влияние на свойства и строение поликонденсационных полимеров. Химикотехнологическая система (ХТС) производства поликонденсационных полимеров, ее структура. Понятие показателей качества полимера и их отличие от показателей низкомолекулярных соединений. /Лек/	7	2	Зачет
1.2.2	Приемы и методы работы в лабораториях ТВВМ, инструктаж по технике безопасности. /Лаб/	7	4	Зачет
1.2.3	Реакционная способность функциональных групп /Пр/	7	2	Зачет
1.2.4	Самостоятельная работа по теме «Кинетика и макрокинетика поликонденсационного процесса» /Ср/	7	11	Контрольная работа
1.2.5	Приемы и методы работы в лабораториях ТВВМ, инструктаж по технике безопасности. /Лаб/	7	4	Зачет
1.3	Специфика ступенчатых процессов (полиприсоединение и поликонденсация) синтеза полимеров /Тема/	7	0	
1.3.1	Реакционная способность функциональных групп. Средняя и общая средняя функциональность смеси мономеров. /Лек/	7	2	Зачет
1.3.2	Необходимые условия образования линейного и разветвленного поликонденсационного полимеров. Термодинамика полиприсоединения и поликонденсации. Управление величиной выхода полимеров. Кинетика и макрокинетика поликонденсационных процессов /Лек/	7	2	Зачет
1.3.3	Влияние различных факторов на процесс протекания поликонденсации. Факторы, влияющие на молекулярную массу поликондесационного полимера. Реакции деструкции и обменные реакции при поликонденсации. Основы количественного описания процесса синтеза поликонденсационных полимеров. Балансовые соотношения и ММР в поликонденсации /Лек/	7	2	Зачет
1.3.4	Средняя степень поликонденсации в условиях обратимости и необратимости реакции. Уравнение Шульца. Кинетический тупик реакций поликонденсации. Многомерное полиприсоединение. Средняя степень разветвленности. Управление степенью разветвленности. Точка гелеобразования. Критическая степень превращения. Влияние этих факторов на выбор реакционных устройств и на показатели качества полимеров. /Лек/	7	2	Зачет
1.3.5	Самостоятельная работа по теме «Кинетика и макрокинетика поликонденсационного процесса» /Ср/	7	11	Зачет
1.3.6	Расчет константы равновесия и ММР продуктов поликонденсации, Расчет кинетических параметров обратимых и необратимых поликонденсационных процессов, Расчет степени поликонденсации и степени завершенности реакций поликонденсации /Пр/	7	8	Контрольная работа
1.3.7	Синтез эпоксидных смол /Лаб/	7	4	Зачет
1.3.8	Синтез эпоксидных смол /Лаб/	7	4	Зачет
1.4	Способы проведения поликонденсации /Тема/	7	0	
1.4.1	Поликонденсация в расплаве, в растворе, межфазная поликонденсация, поликонденсация в твердой фазе. Сравнение методов низкотемпературной и высокотемпературной поликонденсации. Поликонденсация в дисперсионных средах. /Лек/	7	2	Зачет
1.4.2	Особенности поликонденсации на границе раздела фаз. Возможности регулирования свойств получаемого поликонденсационного полимера. Технологическое оформление процессов межфазной поликонденсации. /Лек/	7	2	Зачет
1.4.3	Синтез сложных полиэфиров /Лаб/	7	8	Зачет

1.4.4	Оформление контрольно-семестровой работы /Ср/	7	11	Зачет
1.4.5	Расчет материального теплового баланса образования поликонденсационного полимера, Методологические вопросы математического моделирования поликонденсации /Пр/	7	6	Зачет
1.4.6	Синтез новолачных фенолоформальдегидных смол /Лаб/	7	8	Зачет
2	**Раздел 2. Промежуточная аттестация**			
2.1	Зачёт /Тема/	7	0	
2.1.1	Подготовка к зачету /Зачёт/	7	35.75	
2.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	7	0.25	

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.

ФОС является приложением к РПД

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Власов С. В., Кулезнев В. Н.	Ориентированное состояние полимеров	М.: Знание, 1987	
Л.2	Киреев В. В.	Высокомолекулярные соединения: учеб. для студ. вузов	Москва: Высш. шк., 1992	
Л.3	Хохлов А. Р., Кучанов С. И.	Лекции по физической химии полимеров	М.: Мир, 2000	
Л.4	Кулезнев В. Н.	Основы технологии переработки пластмасс: учебник	Москва: Химия, 2004	
Л.5	Привалко В. П.	Молекулярное строение и свойства полимеров	Л.: Химия, 1986	
Л.6	Франк-Каменецкий Д. А., Солоухин Р. И.	Диффузия и теплопередача в химической кинетике	М.: Наука, 1987	
Л.7	Шур А. М.	Высокомолекулярные соединения: учебник	М.: Высш. шк., 1981	
Л.8	Семчиков Ю. Д., Жильцов С. Ф., Зайцев С. Д.	Введение в химию полимеров: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://reader.lanbook.com/book/168437#223
Л.9	Кленин В. И., Федусенко И. В.	Высокомолекулярные соединения: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://reader.lanbook.com/book/168512#509
Л.10	Кулезнев В. Н., Шершнев В. А.	Химия и физика полимеров: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://reader.lanbook.com/book/168696#2

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Онлайн курс по дисциплине в ЭИОС, https://eos2.vstu.ru/course/view.php?id=642

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle" - система дистанционного обучения
6.3.1.2	Операционная система Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC - бесплатное решение для просмотра файлов PDF

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

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета, http://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon" https://grebennikon.ru/

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

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. / Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	Лаборатория химии полимеров./ Учебная мебель, лабораторное оборудование (вытяжные шкафы, лабораторные столы, учебная доска, аквадистиллятор АДЭ-5, универсальный лабораторный регулятор температуры «УРТЛ», весы аналитические Caux-220, компрессор безмасляный WEPTHER, весы лабораторные ВК-600, сушилка для посуды ПЭ-2010)и компьютерная техника с программным обеспечением для проведения лабораторных работ.
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся. / Учебная мебель, компьютерная техника, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)

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

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по учебному пособию, проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольно-семестровой работы, аналогичных выполненным на занятиях.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины:

1.Инструкции по противопожарной безопасности, охране труда при работе в лабораториях кафедры ТВВМ (№ 1, № 2) ВолгГТУ.–Волгоград, 2010–
2015

2. Лабораторный практикум по химической технологии полимеров. Часть I.Поликонденсационные полимеры. Методические указания. Составители: Алейникова Т.П., Хардина И.А., Тужиков О.И., ВолгГТУ. - Волгоград, 2015. - 28 с.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.

Экзамен по дисциплине проводится в письменной форме. Пример билета к нему прилагается.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с сипользованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).