

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Волгоградский государственный технический университет»

Факультет химико-технологический

Кафедра «Технология высокомолекулярных и волокнистых материалов»

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан факультета ХТ
Е.В. Шишкин
«24» 10 2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебной дисциплины «Теоретические основы поликонденсационных процессов»

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

«Технология и переработка полимеров»

Уровень подготовки - Бакалавр

Очная форма обучения

(срок обучения - нормативный)

Волгоград 2016 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ №3.33
РП 18.03.01-04-33
01-17 ФГОС ФАК.ХТ
ЭКЗ. № 3 ПРИЕМ: 2015

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль: «Технология и переработка полимеров»

Разработчик:

Доцент, к. х. н.



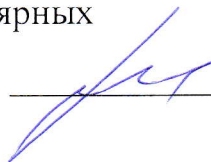
Т.П. Алейникова

ОДОБРЕНО:

/Заведующий кафедрой:

«Технология высокомолекулярных

и волокнистых материалов»



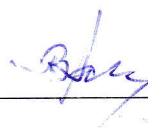
А.В. Навроцкий

Протокол заседания кафедры от « 23 » _09_ 2016 № _2_

СОГЛАСОВАНО:

Председатель НМС

Химико-технологический факультет

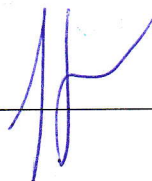


В.А. Навроцкий

Протокол заседания НМС от « _24_ » __10__ 2016 № 2__

Декан факультета

Химико-технологический факультет



Е.В. Шишкин

«24» 10 2016

ПРИЛОЖЕНИЕ №3.33
РП 18.03.01-04-33
07-17 ФГОС ФАК ХТ
ЭКЗ. № 2 ПРИЕМ: 2015

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина: «Теоретические основы поликонденсационных процессов»

Блок дисциплин (его часть): Дисциплины по выбору

Форма обучения: Очная

Курс обучения: 4

Семестр обучения: 7

Число зачетных единиц трудоемкости: 4

Всего часов по учебному плану: 144

Лекции: 16

Практические занятия: 16

Лабораторные занятия: 16

Самостоятельная работа студентов (СРС): 60

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен

Форма контроля СРС по дисциплине: Контрольно-семестровая работа

ОГЛАВЛЕНИЕ

Разделы	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре ОП	6
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, (формируемые компетенции)	7
4. Содержание и структура дисциплины по темам (разделам)	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
7. Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины	14
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
9. Перечень периодических изданий, рекомендуемых для освоения дисциплины	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	16
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
12. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	17
13. Лист изменений и дополнений	18
ПРИЛОЖЕНИЕ	19

РАЗДЕЛ 1

Цели и задачи освоения дисциплины

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 физико-химических 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.

РАЗДЕЛ 2

Место дисциплины в структуре ОП

Настоящая дисциплина относится к блоку дисциплин «Дисциплины по выбору» учебного плана и относится к профилю «Технология и переработка полимеров» направления 18.03.01 «Химическая технология».

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения по следующим дисциплинам / модулям учебного плана: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия, физико-химические методы анализа», «Основы квантовохимического анализа», «Физическая органическая химия», «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Коллоидная химия», «Физика полимеров», «Химия полимеров», «Физико-химия растворов полимеров», «Основы органического и нефтехимического синтеза», «Производственная практика».

Дисциплина создает теоретическую и практическую основу для изучения следующих дисциплин учебного плана: «Введение в термодинамику полимеров», «Биохимия», «Химия биополимеров», «Общая технология полимерных материалов», «Преддипломная практика», «Выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра».

РАЗДЕЛ 3

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, (формируемые компетенции)

Таблица Д1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты обучения		Темы, разделы дисциплины, способствующие формированию компетенции
Общепрофессиональные компетенции				
ОПК-3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	знает	принципы классификации и номенклатуру поликонденсационных олигомеров и полимеров; их строение, структуру и свойства	Тема 1-4
		умеет	применять знания при анализе механизмов химических процессов и свойств полимерных материалов.	
		владеет	экспериментальными методами определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений	
Профессиональные компетенции				
ПК-1	Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	знает	свойства органических соединений, способы их получения, выделения, очистки и идентификации	Тема 1-4
		умеет	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, производить технологические расчёты	
		владеет	экспериментальными методами определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений	
ПК-4	Способность принимать кон-	знает	технологии разработки технических решений поликон-	Тема 1-4

	кретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения		денсационных процессов синтеза полимеров	
		умеет	применять технические решения при разработке поликонденсационных технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	
		владеет	приемами принятия технических решений при разработке поликонденсационных процессов, выбора технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения	
ПК-10	Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа.	знает	методы анализа органических соединений, в том числе полимеров	Тема 1 - 4
		умеет	проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции	
		владеет	методикой оценки полученных результатов анализа	
ПК-16	Способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знает	Методику планирования и проведения физических и химических экспериментов, обработку полученных результатов, расчет погрешностей измерений	Тема 1 - 4
		умеет	планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности,	
		владеет	методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	

РАЗДЕЛ 4.

Содержание и структура дисциплины по темам (разделам)

Таблица Д2 – Содержание учебной дисциплины

Номер темы и/или раздела	Наименование темы, раздела и вопросов, изучаемых на занятиях	Кол-во часов, отводимых на занятия					Форма контроля
		лекционного типа	Лабораторные работы	Практические занятия (семинары, коллоквиумы и т.д.)	Консультации	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в курс. Содержание и значение курса. Литература по курсу. Развитие химии и промышленности поликонденсационных полимеров и их роль в развитии общества.	2			По нормам ¹	8	Э ²
2	Химическая технология поликонденсационных полимеров. 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. Химико-технологическая система (ХТС) производства поликонденсационных полимеров, ее структура. Понятие показателей качества полимера и их отличие от показателей низкомолекулярных соединений.	2	4	2	-«-	15	Э
3	Специфика ступенчатых процессов (полиприсоединение и поликонденсация) синтеза полимеров. Реакционная способность функциональных групп. Средняя и общая средняя функциональность смеси мономеров. Необходимые условия образования линейного и разветвленного поликонденсационного полимеров. Термодинамика полиприсоединения и поликонденсации. Управление величиной выхода полимеров. Кинетика и макрокинетика поликонденсационных процессов. Влияние различных факторов на процесс	8	4	8	-«-	22	Э

¹ - Объем часов рассчитывается в соответствии с нормами времени для расчета учебной нагрузки из разделов «Консультации» и «Контроль».

² - Э - Экзамен

	протекания поликонденсации. Факторы, влияющие на молекулярную массу поликонденсационного полимера. Реакции деструкции и обменные реакции при поликонденсации. Основы количественного описания процесса синтеза поликонденсационных полимеров. Балансовые соотношения и ММР в поликонденсации. 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.						
4	Способы проведения поликонденсации. Поликонденсация в расплаве, в растворе, межфазная поликонденсация, поликонденсация в твердой фазе. Сравнение методов низкотемпературной и высокотемпературной поликонденсации. Поликонденсация в дисперсионных средах. Особенности поликонденсации на границе раздела фаз. Возможности регулирования свойств получаемого поликонденсационного полимера. Технологическое оформление процессов межфазной поликонденсации.	4	8	4	-«-	15	Э
ИТОГО:		16	16	16	По нормам³	60	

³ - Объем часов рассчитывается в соответствии с нормами времени для расчета учебной нагрузки из разделов «Консультации» и «Контроль».

Таблица Д3 – Лабораторные работы

Номер лабораторной работы	Наименование лабораторной работы	Объем ⁴ , час.
1	Приемы и методы работы в лабораториях ТВВМ, инструктаж по технике безопасности.	4
2	Синтез эпоксидных смол	4
3	Синтез сложных полиэфиров	4
4	Синтез новолачных фенолоформальдегидных смол	4
Итого:		16

Таблица Д4 – Практические занятия

№ занятия	Наименование занятия	Объем, час
1	Реакционная способность функциональных групп	2
2	Расчет константы равновесия и ММР продуктов поликонденсации	2
3	Расчет кинетических параметров обратимых и необратимых поликонденсационных процессов	4
4	Расчет степени поликонденсации и степени завершенности реакций поликонденсации	2
5	Расчет материального теплового баланса образования поликонденсационного полимера	2
6	Методологические вопросы математического моделирования поликонденсации	2
7	Коллоквиум	2
Итого		16

⁴ Выполнение каждой лабораторной работы заканчивается представлением отчета в объеме 2 часов, учтенных в количестве отводимых часов на каждую лабораторную работу.

Таблица Д5 – Самостоятельная работа студентов (СРС)

Форма СРС	Номер семестра	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
Самостоятельная работа по теме «Кинетика и макрокинетика поликонденсационного процесса»	7	октябрь	20
Самостоятельная работа по теме «Возможности регулирования свойств получаемого поликонденсационного полимера»	7	ноябрь	20
Оформление контрольно-семестровой работы	7	декабрь	20

Таблица Д6 – Прочие виды контактной работы обучающихся с преподавателем

Форма контактной работы	Номер семестра	Срок выполнения	Примечание ⁵
1	2	3	4
Групповые консультации	7	сентябрь-декабрь	Текущая консультация по учебной дисциплине
		январь	Консультация перед экзаменом
Промежуточная аттестация обучающихся	7	январь	экзамен

⁵ Объем часов рассчитывается в соответствии с нормами времени для расчета учебной нагрузки из разделов «Консультации» и «Контроль».

РАЗДЕЛ 5.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Таблица Д7 – Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Наименование издания	Доступ ресурса (НТБ, кафедра, файловое хранилище)
1	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.	файловое хранилище
2	Практикум по химии и физике полимеров. Изд. 3-е перераб. Под ред. В.Ф. Куренкова. – М.: Химия, 1995. – 302 с.	НТБ

РАЗДЕЛ 6.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Таблица Д8 – Перечень основной и дополнительной литературы по дисциплине

№ п/п	Наименование издания
	Основная литература
1	Савельянов В.П. –Общая химическая технология полимеров. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 335 с.
2	Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения.– М.: Академия, 2010. – 368 с.
	Дополнительная литература
3	Кочнев А.М., Заикин А.Е., Галибеев С.С., Архиреев В.П. Физикохимия полимеров. – Казань: Изд-во «Фэн», 2003. – 512 с.
4	Хохлов А.Р. Лекции по физической химии полимеров / А.Р.Хохлов, С.И. Кучанов. – М.: Мир, 2000. – 192 с.
5	Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. – М.: Высшая школа, 1992. – 512 с.
6	Байзенбергер Дж. А., Себастиан Д.Х. Инженерные проблемы синтеза полимеров / Пер.с англ. Под ред. А.Я.Малкина. – М.: Химия, 1988. – 688 с.
7	Кулезнев В.Н., Шершнев В.А. Химия и физика полимеров. – М.:

	Высшая школа, 1988. – 312 с.
8	Франк-Каменецкий Д.А. Диффузия и теплопередача в химической кинетике. - М.: Наука, 1987. – 502 с.
9	Привалко В.П. Молекулярное строение и свойства полимеров. – Л.: Химия, 1986. – 237 с.
10	Шур А.М. Высокомолекулярные соединения. – М.: Высшая школа, 1981. – 656 с.
11	Вольфсон С.А., Ениколопан Н.С. Расчеты высокоэффективных полимеризационных процессов. – М.: Химия, 1980. – 312 с.
12	Соколов Л.Б. Основы синтеза полимеров методом поликонденсации: М.: Химия, 1979. 263 с.
13	Берлин А.А., Вольфсон С.А., Ениколопан Н.С. Кинетика полимеризационных процессов. – М.: Химия, 1978. – 320 с.
14	Коршак В.В., Виноградова С.В. Равновесная поликонденсация: М.: Наука, 1972. 696 с.
15	Коршак В.В., Виноградова С.В. Неравновесная поликонденсация: М.: Наука, 1968. 444 с.

7 Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Таблица Д9 – Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки	Доступность
1. http://www1.fips.ru/	Федеральный институт промышленной собственности	Открытый доступ
2. http://www.uipv.org/	Украинский институт патентной собственности	Открытый доступ
3. http://www.epo.org/	Европейское патентное ведомство	Открытый доступ
4. http://n-t.ru/	Электронная библиотека «Наука и Техника»	Открытый доступ
5. http://techlibrary.ru/	Техническая библиотека	Открытый доступ
6. http://www.membrana.ru/	Научно-познавательный портал	Открытый доступ
7. http://dump.vstu.ru/	Файловое хранилище ВолгГТУ	Открытый доступ
8. http://library.vstu.ru/	Ресурсы библиотеки ВолгГТУ	Открытый доступ
9. http://rushim.ru/books/books.ht	Электронная библиотека по химии и технике	Открытый доступ
10. http:// [ihtik.lib.ru]	Библиотека Ихтика	Открытый доступ

РАЗДЕЛ 8.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица Д10 – Перечень методических указаний по освоению дисциплины

№ п/п	Наименование издания	Доступ ресурса (НТБ, кафедра, файловое хра- нилище)
1	Инструкции по противопожарной безопасности, охране труда при работе в лабораториях кафедры ТВВМ (№ 1, № 2) ВолгГТУ.–Волгоград, 2010–2015	Кафедра ТВВМ
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.	файловое хра- нилище

РАЗДЕЛ 9

Перечень периодических изданий, рекомендуемых для освоения дисциплины

Таблица Д 7 – Перечень периодических изданий, рекомендуемых для освоения дисциплины

№ п/ п	Наименование периоди- ческого издания	Форма изда- ния (печат- ный или электронный ресурс)	Доступ ресурса (НТБ, сво- бодный доступ сети Интер- нет)
1	Журнал прикладной хи- мии	печатный ресурс	НТБ
2	Журнал общей химии	печатный ресурс	НТБ
3	Журнал «Известия ВолгГТУ. Серия Химия и технология элементо- органических мономеров и полимерных материа- лов»»	печатный ресурс	НТБ, http://www.vstu.ru/nauka/izvestiya-volggtu-periodicheskoe.html

РАЗДЕЛ 10

Перечень информационных технологий, программного обеспечения, информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица Д 8 – Перечень информационных технологий, программного обеспечения, информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование ресурса	Характеристика ресурса	Вид занятий, для которых используется ресурс
1	мультимедийное оборудование	информационные технологии	консультации
2	электронные учебники/учебные пособия	информационные технологии	самостоятельная работа обучающихся,
3	письмо по E-mail	информационные технологии	обратная связь с преподавателем (индивидуальные консультации)

РАЗДЕЛ 11

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица Д 9 – Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ лаборатории, кабинета, аудитории	Наименование лаборатории, кабинета, аудитории	Перечень основного оборудования	Кафедра	Факультет
Б 514 ⁶	Лекционная аудитория	Столы, стулья, кафедра, учебная доска, мультимедийная система	ТВВМ	ХТФ
ГУК 100	Студенческий читальный зал	Столы, стулья, компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет»		НТБ

РАЗДЕЛ 12.

Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теоретические основы поликонденсационных процессов» оформлен в соответствии с Положением о фондах оценочных средств, утвержденным приказом №616 от 23.12.2014 в виде ПРИЛОЖЕНИЯ к рабочей программе.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры, на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Дата согласования и подпись декана факультета, реализующего ОП
1.		Протокол №____ от _____20__ г. Зав. кафедрой _____ _____ подпись ФИО	_____20__ г. Декан факультета _____ _____ подпись ФИО
2.		Протокол №____ от _____20__ г. Зав. кафедрой _____ _____ подпись ФИО	_____20__ г. Декан факультета _____ _____ подпись ФИО
3.		Протокол №____ от _____20__ г. Зав. кафедрой _____ _____ подпись ФИО	_____20__ г. Декан факультета _____ _____ подпись ФИО

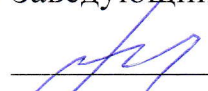
Шифр ФОС 18.03.01

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»**

Кафедра «Технология высокомолекулярных и волокнистых материалов»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 А.В. Навроцкий

«23» 09 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Теоретические основы поликонденсационных процессов»

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль подготовки: «Технология и переработка полимеров»

Разработчики:

Доцент, к.х.н.  Т.П. Алейникова

ФОС рассмотрен на заседании кафедры от «_23_» 09. 2016 г., протокол № 2

Волгоград 2016

Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Теоретические основы поликонденсационных процессов»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4	7
2	ПК-1	Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4	7
3	ПК-4	Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологи-	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4	7

		ческих последствий их применения		
4	ПК-10	Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4	7
5	ПК-16	Способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4	7

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

Студент должен знать:

- принципы классификации и номенклатуру поликонденсационных олигомеров и полимеров; их строение, структуру и свойства (ОПК-3, ПК-1);
- технологию разработки технических решений поликонденсационных процессов синтеза полимеров (ОПК-3, ПК-1, ПК-4).
- методы анализа органических соединений, в том числе полимеров (ПК-10)
- методику планирования и проведения физических и химических экспериментов, обработку полученных результатов, расчет погрешностей измерений (ПК-16)

Студент должен уметь:

- применять знания при анализе механизмов химических процессов и свойств полимерных материалов, составлять схемы синтезов, синтезировать органические соединения по известным методикам, идентифицировать органические соединения с помощью качественного и количественного анализа; производить технологические расчёты; пользоваться справочной и монографической литературой в области органической химии применять знания при анализе механизмов химических процессов и свойств полимерных материа-

лов. (ОПК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-10, ПК-16).

Студент должен владеть:

- экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений, обработки и оценки погрешности полученных результатов (ОПК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-10), методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16).

Таблица ПЗ.1 – Показатели оценивания компетенций

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-3	Студент знает: принципы классификации и номенклатуру поликонденсационных олигомеров и полимеров; их строение, структуру и свойства. Студент умеет: определять цели и задачи, выбирать средства их достижения, собирать и систематизировать разнообразную информацию из многочисленных источников, выявлять главное, вскрывать причинно-следственные связи Студент владеет: приемами устного и письменного изложения основных результатов своей учебной и исследовательской работы	Тема 1 - 4	Отчет лабораторных работ Контрольно-семестровая работа Коллоквиум Экзамен
2	ПК-1	Студент знает: свойства органических соединений, способы их получения, выделения, очистки и идентификации Студент умеет: осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции Студент владеет: новейшими методами теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Тема 1 - 4	Отчет лабораторных работ Контрольно-семестровая работа Коллоквиум Экзамен
3	ПК-4	Студент знает: технологии разработки технических	Тема 1 - 4	Отчет лаборатор-

		решений поликонденсационных процессов синтеза полимеров Студент умеет: принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения. Студент владеет: техническими средствами использования в технологии с учетом экологических последствий их применения		ных работ Контрольно-семестровая работа Коллоквиум Экзамен
4	ПК-10	Студент знает: методы анализа органических соединений, в том числе полимеров Студент умеет: проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа. Студент владеет: методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений	Тема 1 - 4	Отчет лабораторных работ Контрольно-семестровая работа Коллоквиум Экзамен
5	ПК-16	Студент знает: методику планирования и проведения физических и химических экспериментов, обработку полученных результатов, расчет погрешностей измерений Студент умеет: осуществлять методы проведения эксперимента; методы анализа синтезированных органических соединений, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Студент владеет: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Тема 1 - 4	Отчет лабораторных работ Контрольно-семестровая работа Коллоквиум Экзамен

Таблица ПЗ.2 – Критерии и шкала оценивания по оценочному средству отчет лабораторной работы

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерии оценивания
4-5	Лабораторная работа выполнена самостоятельно, в полном объеме, без замечаний и получены правильные ответы на контрольные вопросы. Протокол лабораторной работы оформлен правильно без замечаний.
2-3	Лабораторная работа выполнена самостоятельно, в полном объеме, без замечаний, но допущены ошибки при ответе на контрольные вопросы. Или При выполнении лабораторной работы были допущены ошибки, получены правильные ответы на контрольные вопросы
0	При выполнении лабораторной работы были допущены ошибки, даны неправильные ответы на контрольные вопросы.

Таблица ПЗ.3 – Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольно-семестровая работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерии оценивания
20-25	Работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов к изученным 4 темам): полные, последовательные, грамотные, логически излагаемые ответы, свободное владение материалом.
12-18	Самостоятельная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 77-89% задач): правильное изложение основного материала, нарушение логической последовательности, без существенных неточностей.
8-10	Самостоятельная выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 60-76% задач): нарушение последовательности, ошибки и затруднения при изложении материала.
0	Самостоятельная выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем 60% задач)

Таблица ПЗ.4 – Критерии и шкала оценивания по оценочному средству коллоквиум

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерии оценивания
15	Ответ дан на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов): полное изложение программно-го материала, последовательные, грамотные, логически излагаемые ответы, свободное владение материалом.
10-12	Ответ дан на среднем уровне (правильные ответы даны на 76-89% вопросов): правильное изложение основного материала, нарушение логической последовательности, без существенных неточностей.
6-9	Ответ дан на низком уровне (правильные ответы даны на 60-75% вопросов): изложение основного материала с нарушением логической последовательности, недостаточно правильные формулировки.
0	Ответ дан на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем 60% вопросов)

Таблица ПЗ.5 – Критерии и шкала оценивания по оценочному средству экзамен

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерии оценивания
36-40	Ответ дан на высшем уровне (правильные ответы даны на 94-100% вопросов): полное изложение программно-го материала, последовательные, грамотные, логически излагаемые ответы, свободное владение материалом.
31-35	Ответ дан на высоком уровне (правильные ответы даны на 86-93% вопросов): грамотное, последовательное, логическое изложение программного материала, без существенных неточностей.
26-30	Ответ дан на среднем уровне (правильные ответы даны на 77-85% вопросов): правильное изложение основного материала, нарушение логической последовательности, недостаточно правильные формулировки.
20-25	Ответ дан на низком уровне (правильные ответы даны на 60-76% вопросов): изложение основного материала с нарушением логической последовательности, ошибочные формулировки.
0-19	Ответ дан на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем 60% вопросов)

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности

Отчет лабораторной работы - средство текущего контроля усвоения учебного материала.

Все выполняемые студентом лабораторные работы оформляются в виде протокола в рукописном или печатном виде. Протокол включает цель работы, механизмы реакций, расчеты, таблицы, графики, выводы.

Отчет лабораторной работы включает представление оформленного протокола лабораторной работы и устный ответ по контрольным вопросам методических указаний к выполнению соответствующей лабораторной работы.

При неправильно оформленном протоколе, студент не допускается к отчету лабораторной работы.

При проведении работы в протоколе отражают личные наблюдения и лично проведенную обучающимся работу. Результаты проведенной лабораторной работы вносятся в протокол в виде выводов.

Неудачно проведенная работа включается в отчет с указанием вероятной причины неудачи.

Контрольные вопросы к лабораторной работе «Синтез эпоксидных смол»

1. Методы получения эпоксидных смол.
2. Химизм реакции поликонденсации эпихлоргидрина с многоатомными фенолами.
3. Физические и химические свойства эпоксидных смол.
4. Химизм отверждения эпоксидных олигомеров спиртами, аминами, карбоновыми кислотами.
5. Полимерные композиционные материалы с использованием эпоксидных олигомеров.

Контрольные вопросы к лабораторной работе «Синтез сложных полиэфиров»

1. Методы получения сложных полиэфиров.
2. Химизм реакции поликонденсации адипиновой кислоты и глицерина.
3. Физические и химические свойства полиэфирных смол.
4. Технология получения поликонденсационных сложных полиэфиров.
5. Полимерные материалы с использованием полиэфирных смол.

Контрольные вопросы к лабораторной работе «Синтез новолачных фенолоформальдегидных смол»

1. Поликонденсация фенола с альдегидами. Механизм образования новолачных и резольных смол.
2. Отверждение фенолоформальдегидных смол. Резиты.
3. Промышленные способы получения новолачных и резольных смол.
4. Применение фенолоформальдегидных смол. Фенопласты.

Коллоквиум - средство текущего контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины.

Коллоквиум организуется как учебное занятие в виде собеседования преподавателя со студентами.

Цель проведения коллоквиума - оценить текущий уровень знаний студентов.

Задания на коллоквиуме сформированы в билеты. В состав каждого билета входит два задания, рассчитанных на знание теории.

На подготовку к ответу студенту дается тридцать минут. При подготовке к ответу студент должен записать все необходимые по теме, предложенной преподавателем, используя пройденный материал и рекомендуемую литературу. В ходе обсуждения студент должен дать полные, развернутые ответы на поставленные преподавателем вопросы.

Примеры вопросов к коллоквиуму:

1. Технологический путь получения поликонденсационных полимеров и его влияние на свойства полимеров.
2. Химико-технологическая система (ХТС) производства поликонденсационных полимеров, ее структура.
3. Термодинамика реакции полиприсоединения
4. Термодинамика реакции поликонденсации
5. Кинетика поликонденсационных процессов
6. Макрокинетика поликонденсационных процессов
7. Способы проведения поликонденсации. Поликонденсация в расплаве
8. Поликонденсация в растворе
9. Поликонденсация в дисперсионных средах

10. Сравнение методов низкотемпературной и высокотемпературной поликонденсации.

Контрольно-семестровая работа - это деятельность обучающихся по освоению учебного материала, которая осуществляется по заданию, при методическом руководстве и контроле преподавателя, но без его непосредственного участия.

Цель контрольно-семестровой работы - научить студента применять на практике теоретические знания, углубить практические знания, полученные на лабораторных работах и практических занятиях и развить навыки самостоятельного творческого решения вопросов по основам синтеза поликонденсационных полимеров.

Контрольно-семестровая работа должна иметь объем 10–12 страниц и содержать постановку задачи, обоснованный выбор синтеза поликонденсационного полимера, расчеты материального и теплового балансов, характеристику микроструктур и свойства полимера, выводы, цитируемую литературу.

Пример заданий к контрольно-семестровой работе «Теоретические основы синтеза поликонденсационного полимера»

1. Полиамид -6,6
2. Полиэтилентерефталат
3. Кремнийорганические смолы
4. Силиконовые каучуки
5. Фенопласт
6. Глифталевые смолы
7. Полисульфидные олигомеры
8. Полиамиды
9. Новолаци
10. Резолы
11. Полиимиды
12. Меламиноформальдегидные смолы
13. Эпоксидные смолы
14. Фурановые смолы
15. Поликарбонаты
16. Полиарилаты

Экзамен — форма оценки знаний. Экзамен может проводиться как в устной, так и в письменной форме.

Устный экзамен организуется в виде индивидуального собеседования преподавателя со студентом.

Цель проведения экзамена - оценить уровень знаний студентов за семестр.

Задания на экзамене сформированы в билеты. В состав каждого билета входит три задания, рассчитанных на знание теории и умения применять теоретические знания для решения поставленных задач.

На подготовку к ответу студенту дается тридцать минут. При подготовке к ответу студент должен записать все необходимые структуры веществ, уравнения реакций, схемы процессов поликонденсации

Во время устного ответа студент должен дать развернутый ответ. В процессе ответа студент может дополнить свои записи

Пример билета к экзамену

МИНОБРНАУКИ

Волгоградский государственный технический университет

Кафедра: ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ И
ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

БИЛЕТ №

к экзамену

По дисциплине «Теоретические основы поликонденсационных процессов»

Курс 4 семестр 7

1. Развитие химии и промышленности поликонденсационных полимеров. Полиамиды.
2. Механизм реакции получения фенолоформальдегидной смолы.
3. Факторы, влияющие на молекулярную массу поликонденсационного полимера

Зав. кафедрой _____ А.В. Навроцкий

Программа экзамена по дисциплине «Теоретические основы поликонденсационных процессов»

1. Развитие химии и промышленности поликонденсационных полимеров. Полиамиды. Полиуретаны. Полиэфиры. Полисульфиды. Полиэпоксиды. Фенолоальдегидные смолы. Полиорганосилоксаны.
2. Общая характеристика поликонденсационных процессов.
3. Типы функциональных групп. Расчет средней функциональности смеси мономеров.
4. ХТС производства поликонденсационных полимеров.
5. Гомо– и гетерополиконденсация. Простые и сложные полиэфиры.
6. Факторы, влияющие на молекулярную массу поликонденсационного полимера.
7. Уравнение Карозерса.
8. Сополиконденсация. Простые полиэфиры и полиамиды.
9. Интерсополимеризация. Полиамиды.
10. Зависимость между функциональностью исходного сырья и степенью завершенности процесса поликонденсации.
11. Линейная и трехмерная поликонденсация. Полиэфиры.
12. Равновесная поликонденсация. Реакции полиамидирования.
13. Равновесная поликонденсация. Реакции переэтерификации.
14. Необратимая поликонденсация. Уравнение изменения концентрации функциональных групп.
15. Обрыв цепи при поликонденсации.
16. Влияние константы равновесия на степень завершенности реакции полиэтерификации и среднечисловую степень полимеризации.
17. Связь константы равновесия со степенью поликонденсации.
18. Средняя степень поликонденсации линейных полимеров.
19. Влияние температуры на среднюю степень поликонденсации.
20. Расчет молекулярной массы поликонденсационного полимера по формуле Коршака В.В. и Рафикова С.Р.
21. Влияние концентрации низкомолекулярных соединений на степень полимеризации при поликонденсации.
22. Влияние концентрации воды на степень полимеризации при поликонденсации.
23. Побочные реакции при поликонденсации. Деструкция полиэфира посредством алкоголиза.
24. Побочные реакции при поликонденсации. Деструкция полиэфира посредством ацидолиза.
25. Химические процессы, сопутствующие поликонденсации. Циклизация.
26. Физические процессы, сопутствующие поликонденсации.

27. Побочные реакции при поликонденсации. Деструкция полиэфира посредством гидролиза.
28. Механизм кислотного катализа реакции поликонденсации
29. Механизм реакции получения новолачных фенолоформальдегидных смол.
30. Механизм реакции получения резольных фенолоформальдегидных смол.
31. Механизм реакции получения меламиноформальдегидной смолы.
32. Поликонденсация в расплаве
33. Поликонденсация в растворе.
34. Межфазная поликонденсация.
35. Эмульсионная поликонденсация. Влияние органического растворителя на молекулярную массу полимера при эмульсионной поликонденсации.
36. Технологические особенности эмульсионной поликонденсации.
37. Процессы поликонденсации в дисперсных средах.
38. Влияние концентрации реагентов в фазах при поликонденсации в дисперсных средах.
39. Влияние турбулизации фаз на ММР полимера при поликонденсации в дисперсной среде.
40. Реактор синтеза ПЭТФ
41. Реактор синтеза фенолоформальдегидной смолы