Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых производств»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
«Б 1.3.7.1 Технология переработки полимеров»

направления подготовки
18.03.01 «Химическая технология»
профиль «Технология и переработки полимеров»

форма обучения – очная
курс – 4
семестр – 7
зачетных единиц – 6
всего часов – 216
в том числе:
лекции –32
коллоквиумы – нет
практические занятия – 16
лабораторные занятия – 32
самостоятельная работа – 136
экзамен – 7 семестр
РГР – нет
курсовая работа – нет
курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ТОХП
19 июня 2023 г., протокол № 13
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Левкина

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН направления ХМТН
26 июня 2023 г., протокол № 5
Председатель УМКН _____ Н.Л. Левкина

Энгельс 2023

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: формирование технологического мышления и практических навыков для подготовки выпускников к самостоятельной профессиональной производственно-технологической деятельности.

В соответствии с поставленной целью основными задачами курса являются:

- овладение промышленными типовыми методами переработки полимеров;

- изучение физико-химических процессов, протекающих при переработке полимеров, позволяющих обеспечить получение материалов заданного строения и структуры, обладающих требуемым комплексом свойств;

-приобретение студентами общего понимания процессов переработки полимеров с учетом их особенностей и получение знания общего подхода к созданию и организации технологических процессов производства тех или иных материалов из полимеров и композиций на их основе;

- подготовка студентов к изучению следующих курсов по различным специализациям, связанным с созданием технологических процессов и разработкой новых материалов и изделий различного назначения из полимеров.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору профиля «Технология и переработка полимеров», базируется на знании студентами физики и классической термодинамики, органической, аналитической химии, химии и физики полимеров, общей химической технологии, основ технологии органических веществ, процессов и аппаратов химической технологии.

Теоретические знания, полученные при изучении дисциплины «Технология переработки полимеров» необходимы для выполнения курсовой работы, курсового проекта, выпускной квалификационной работы и закрепляются на производственной практике в 8 семестре при изучении промышленных технологий переработки полимеров на профильных предприятиях.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

– готовностью 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 (ОПК-3);

– ПК-1 – способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технологические сред-

ства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

– ПК-20 – готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– типовые методы переработки полимеров;

– основные фундаментальные законы влияния условий переработки полимеров на качество продукции;

– современные подходы в совершенствовании методов переработки;

– основную технологическую документацию.

уметь:

- выбрать базовую марку полимера, метод переработки, технологическое оборудование, оптимальные параметры технологического процесса в соответствии с техническими требованиями к изделию;

- обосновать выбор технически-, экономически- и экологически целесообразной технологической схемы переработки полимеров в изделия функционального назначения;

- составить технологическую карту и технологическую схему производства;

- обнаружить, выявить причины, устранить дефекты прессовочных, литьевых и экструзионных изделий;

- выполнить технологические расчеты и составить материальный баланс производства.

владеть:

– расчетами физико-химических параметров процессов переработки полимеров на основе исследования реологии, вязкости и других свойств полимеров;

– навыками самостоятельной постановки и проведения теоретических и экспериментальных физико-химических исследований.

- практическими навыками переработки ненаполненных, волокно- и дисперсно-наполненных полимеров методами прессования, литья, экструзии;

- приемами интенсификации технологических процессов переработки и повышения качества изделий;

- методами входного контроля сырья и оценки качества готовой продукции.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Модуля	№ Недели	№ Темы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**		**8**	**9**
7 семестр									
1	1-4	1	Технология переработки полимеров методом прессования	66	8	-	12	6	40
2	5-8	2	Технология переработки полимеров методом литья под давлением	64	8	-	10	6	40
3	9-16	3	Технология переработки полимеров методом экструзии	86	16	-	10	4	56
Всего				216	32	-	32	16	136

5. Содержание лекционного курса

№ темы	**Всего часов**	**№ лекции**	**Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции**	**Учебно-методическое обеспечение**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	8		Технология переработки полимеров методом прессования.	1,3,5,7,8, 15-22
	2	1	Предмет и задачи курса. Классификация методом переработки. Современные тенденции отрасли переработки пластмасс. Технология прямого прессования реактопластов. Требования к технологическим свойствам сырья, операционная схема прессования изделий.	
	2	2	Обоснование выбора технологических параметров и их влияние на качество изделий. Разработка технологической карты прессования изделий из реактопластов.	
	2	3	Технология прессования слоистых пластиков, термопластов, каучуков. Направления совершенствования метода прямого прессования.	
	2	4	Проблемные ситуации в производстве прессовых изделий. Дефекты пресс-изделий, причины образования и рекомендации по их устранению.	
2	8		Технология переработки полимеров методом литья под давлением.	1-3,5,7, 15-22
	2	5	Литье под давлением термопластов. Сущность, преимущества, недостатки метода. Требования к литьевым маркам термопластов. Технологическая и операционная схема производства литьевых изделий.	

1	2	3	4	5
	2	6	Обоснование выбора технологических параметров литья и их влияние на качество литьевых изделий. Разработка технологической карты литья.	
	2	7	Литье под давлением реактопластов. Требования к технологическим свойствам реактопластов, оборудованию, литьевым формам. Технологическая схема производства, нормы технологического режима литья с обоснованием. Критерии выбора литьевых машин.	
	2	8	Особенности литья различных видов ненаполненных, дисперсно-и волокнонаполненных термопластов. Виды брака литьевых изделий, причины возникновения и рекомендации по устранению. Основные направления совершенствования литьевого метода. Современные технологии литья.	
3	16		Технология переработки полимеров методом экструзии	3-5,7,9, 15-22
	2	9	Основы экструзии термопластов. Сущность, преимущества, применение экструзионного метода. Требования к экструзионным маркам термопластов. Закономерности движения полимера в экструдере. Технологические параметры экструзии.	
	2	10	Технологические особенности переработки дисперсно- и волокнонаполненных экструзионных композиций.	
	2	11	Технология производства труб методом экструзии. Преимущества полимерных труб. Требования к трубным маркам термопластов, оборудованию, формующей головке. Технологическая схема производства труб, стадии, технологические параметры и их влияние на свойства труб. Разработка технологической карты. Виды дефектов труб, причины возникновения и способы устранения.	
	2	12	Технология производства рукавных полимерных пленок. Требования к сырью, оборудованию. Технологическая схема производства, основные стадии, технологические параметры. Виды дефектов экструзионных пленок, причины возникновения и способы устранения.	
	2	13	Технология изготовления листов. Технологическая схема производства, сырье, оборудование. Технологическая схема производства, основные стадии, параметры. Виды брака, причины образования и рекомендации по устранению. Технология соэкструзия.	
	2	14	Технология изготовления выдувных изделий из экструзионных и литьевых заготовок. Требования к сырью, операционная схема, технологические параметры. Дефекты выдувных изделий, причины и рекомендации по устранению.	
	2	15	Технология производства экструзионных профильно-погонажных изделий (сырье, оборудование, стадии, параметры, виды брака).	
	2	16	Проблемные ситуации в производстве экструзионных изделий. Направления совершенствования экструзионного метода.	

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Темы практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	6	1-3	Технологические расчеты в технологии прессования реактопластов.	1,13,19
2	6	4-6	Технологические расчеты в технологии литья термопластов.	1,13,19
3	4	7-8	Технологические расчеты в технологии экструзии термопластов (трубы, листы, пленки).	3,14,19

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторных работ, задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**	**4**
1	12	Прессование реактопластов. Изучение влияния технологических параметров на качество изделий.	6,10,19
2	10	Литье изделий из термопластов. Изучение влияния параметров литья на качество изделий.	6,11,19
3	10	Экструзия термопластов. Изучение влияния технологических параметров на свойства труб, профилей.	6,12,19

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	40	Автоматизированное прессование реактопластов. Дефекты пресс-изделий, причины образования и рекомендации по их устранению. Разработка технологической карты прессования.	1,3,5,7,8, 15-22
2	40	Современные технологии литья. Проблемные ситуации в производстве литьевых изделий. Разработка технологической карты литья.	1-3,5,7, 15-22
3	56	Технология соэкструзии. Виды брака экструзионных изделий, причины образования и рекомендации по устранению. Разработка технологической карты производства труб, листов, пленок, профилей экструзионным способом.	3-5,7,9, 15-22

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.3.7.1 «Технология переработки полимеров» должны сформироваться следующие профессиональные компетенции ОПК-3, ПК-1, ПК-20.

Под компетенцией ОПК-3 понимается способность 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.

Для формирования данной компетенции необходимы базовые знания фундаментальных разделов общей и неорганической, органической, аналитической химии, общей химической технологии, основ технологии органических веществ, химии и физики полимеров.

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебной дисциплины Б 1.2.15. «Научные основы технологии переработки полимеров», Б.1.3.5.1 «Поверхностные явления в полимерных материалах» или Б.1.3.5.2 «Межфазные процессы в полимерологии», Б.1.3.12.1 «Научно-

технологические принципы создания полимерных композиционных материалов» или Б.1.3.12.2 «Химия и технология полимерных композиционных материалов».

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			промежуточная аттестация	типовые задания	шкала оценивания
ОПК-3	7 семестр	1. Знание строений веществ, природы химической связи в различных химических соединениях. 2. Умение использовать знания о строении веществ и природе связи в соединениях для понимания взаимосвязи структуры, свойств и механизмов, протекающих в окружающем мире. 3. Владение теоретическими и экспериментальными методами определения свойств материалов и процессов, протекающих в окружающем мире	экзамен	устный отчет по лабораторным занятиям, вопросы к модулю, экзамену, тестовые задания	5-ти бальная

Под компетенцией ПК-1 понимается способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технологические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-1	7 семестр	1. Знание технологических процессов переработки полимеров и технических средств для измерения основных параметров процесса переработки, свойств сырья и продукции 2. Умение осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции 3. Владение навыками работы с техническим регламентом технологических процессов переработки полимеров и навыками применения технических средств для измерения основных свойств сырья, продукции, параметров технологического процесса переработки	экзамен	устный отчет по лабораторным занятиям, собеседование по вопросам модуля, вопросы к экзамену и тестовые задания	5-ти бальная шкала

Формирование данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин Б 1.1.20 «Процессы и аппараты химической технологии», Б.1.1.23 «Системы управления химико-технологическими процессами».

Под компетенцией ПК-20 понимается готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

Формирование данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин Б.1.3.12.1 «Научно-технологические принципы создания полимерных композиционных материалов» или Б.1.3.12.2 «Химия и технология полимерных композиционных материалов».

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-20	7 семестр	1. Знание возможных путей поиска научно-технической информации по технологиям переработки полимеров 2. Умение собирать, анализировать научно-техническую информацию по технологиям переработки полимеров 3. Владение навыками сбора и анализа научно-технической литературы	экзамен	устный отчет по лабораторным занятиям, собеседование по вопросам модуля, вопросы к экзамену и тестовые задания	5-ти бальная шкала

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.3.7 «Технология переработки полимеров» включает учет успешности выполнения самостоятельной работы, заданий на практических (семинары, решение задач) и лабораторных занятиях, тестовых заданий и сдачу экзамена.

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Б.1.3.7 «Технология переработки полимеров» проводится текущий контроль знаний: блиц-опросом и тестовым опросом в начале лекции; в форме устного отчета на практических, лабораторных занятиях; в форме письменного задания по вопросам модуля.

Практические занятия считаются успешно выполненными, в случае предоставления в конце занятия или на следующее занятие (по заданию преподавателя) выполненных заданий, включающего задание, ход решения, соответствующие рисунки, диаграммы, таблицы и ответ или выводы по заданию. Шкала оценивания - «зачтено / не зачтено». «Зачтено» на практическом занятии ставится при активной работе обучающегося на семинарах, решении задач, в случае, если задание выполнено правильно, при этом показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если задание выполнено с грубыми ошибками, тогда оно возвращается студенту на доработку.

Лабораторные работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и защите лабораторного занятия - ответе на вопросы по теме работы. Шкала оценивания - «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа выполнена с грубыми ошибками и при отчете допускались неправильные ответы, тогда она возвращается студенту на доработку.

Самостоятельная работа. Контроль за выполнением СРС осуществляется путем включения соответствующих вопросов в задания по проведению текущего и выходного контроля (модули, тесты) считается успешно выполненной, в случае, если проработан теоретический материал по каждой теме. Задания соответствуют пункту 9 рабочей программы.

Тестовые задания. После завершения изучения основных тем дисциплины, перечисленных в пункте 4 рабочей программы, а также в конце семестра обучающийся письменно отвечает на **тестовые задания**, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов (более 50% правильных ответов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено»).

К экзамену по дисциплине обучающиеся допускаются при: предоставлении всех отчетов по всем практическим, лабораторным работам и защите всех занятий; сдачи всех отчетов по темам самостоятельной работы.

Экзамен сдается устно, по билетам, в которых представлено 3 вопроса из перечня «Вопросы для экзамена». Оценивание проводится с выставлением одной из оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Отлично» ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе,
- умении оперировать специальными терминами,
- использовании в ответе дополнительного материала,
- иллюстрировании теоретического положения практическим материалом.

«Хорошо» ставится при:

- правильном, достаточно полном и логично построенном ответе,
- умении оперировать специальными терминами,
- иллюстрировании теоретического положения практическим материалом, при этом в ответе могут иметься негрубые ошибки или неточности,
- затруднения в использовании практического материала,
- не вполне законченные выводы или обобщения.

«Удовлетворительно» ставится при:

- преимущественно правильном, неполном ответе,

- умении оперировать специальными терминами, при этом в ответе могут иметься негрубые ошибки или неточности,

- затруднения в использовании практического материала, - не вполне законченные выводы или обобщения.

«Неудовлетворительно» ставится при:

- неправильном, неполном схематичном ответе,

- неумении оперировать специальными терминами или их незнании.

Тестовые задания по дисциплине (примеры заданий)

Выберите правильные варианты ответов:
Экструзионные марки термопластов отличаются

вязкостью
влажностью
дефектностью
пористостью
насыпной плотностью

Выберите правильные варианты ответов:
Оптические свойства пленок зависят от

марки полимера
температуры экструзии
высоты линии кристаллизации
давления в головке
термической усадки

Расположите в правильной последовательности стадии в производстве выдувных изделий из преформ:

установка преформы на оправку
нагревание заготовки
смыкание формы
формование изделия
охлаждение изделия
раскрытие формы
извлечение изделия

Приведите в соответствие температуры цилиндра (°С) и функциональные зоны червяка при переработке ПЭНД в производстве труб:

зона загрузки	60
зона питания	150
зона плавления	170
зона дозирования	190

Установите соответствие вида экструзионного изделия и индекса расплава ПЭВП:

пленка	2,0-4,0
листы	0,6-1,2
трубы	0,3-0,5

Вопросы к модулям

Вопросы к I модулю

1. Сущность метода прямого прессования. Требования к технологическим свойствам реактопластов и методы их оценки.
2. Операционная и технологическая схема изготовления изделий методом прессования.
3. Технологические особенности прессования слоистых пластиков.
4. Критерии выбора технологических параметров прессования.
5. Разработка технологической карты процесса прессования.
6. Взаимосвязь параметров технологического процесса и качества прессовочных изделий.
7. Автоматизированное прессование реактопластов.
8. Виды, причины брака и способы его устранения.
9. Выбор базовой марки реактопластов и типоразмера гидравлического пресса.
10. Применение вибрационных воздействия, ультразвуковых колебаний и магнитных полей в технологии прессования.

Вопросы к II модулю

1. Сущность метода, требования к литьевым маркам термо- и реактопластов, входной контроль сырья.
2. Основные узлы и принцип действия литьевых машин для переработки термо- и реактопластов. Критерии выбора типоразмера ТПА.
3. Технологические операции литья.
4. Технологическая схема производства литьевых изделий.
5. Рекомендации по выбору технологических параметров литья термо- и реактопластов.
6. Разработка операционной технологической карты литья.
7. Взаимосвязь режима литья и качества изделий.
8. Особенности пластикации и литья различных видов ненаполненных, дисперсно- и волокнонаполненных термопластов.
9. Современные технологии литья.
10. Виды брака литьевых изделий, причины возникновения и рекомендации по его устранению.

Вопросы к III модулю

1. Физико-химические основы, закономерности экструзии термопластов.
2. Требования к экструзионным маркам термопластов.
3. Устройство и принцип действия экструдера. Основные элементы экструзионных линий, критерии их выбора.
4. Рекомендации по выбору технологических параметров экструзии.

5. Технология производства труб, листов, пленок, профилей методом экструзхии.
6. Взаимосвязь технологических параметров и качества экструзионных изделий.
7. Разработка операционной технологической карты производства экструзионных изделий.
8. Дефекты экструзионных изделий (труб, листов, пленок, профилей), причины возникновения и рекомендации пол их устранению.
9. Современные технологии экструзии.
10. Технология изготовления выдувных изделий.

Вопросы для экзамена

1. Понятия «переработка», классификация методов переработки. Современные тенденции в промышленности переработки пластмасс.
2. Прессование реактопластов. Требования к технологическим свойствам реактопластов. Основные операции, выбор технологических параметров, разработка технологической схемы и операционной карты.
3. Ресурсо- и энергосберегающие технологические схемы производства прессовочных изделий.
4. Принципы технологического оформления производств с применением автоматизированных линий прессования.
5. Направления совершенствования метода прямого прессования. Пути улучшения качества пресс-изделий.
6. Технология литья термопластов. Требования к литьевым маркам полимеров, основные стадии, рекомендации по выбору технологических параметров. Взаимосвязь режимов литья и свойств изделий.
7. Разработка технологической схемы и операционной карты производства литьевых изделий.
8. Технологические особенности литья различных видов ненаполненных термопластов.
9. Технологические особенности переработки дисперсно- и волокнонаполненных термопластов литьевым методом.
10. Принципы технологического оформления литьевых производств с применением автоматизированных линий.
11. Технологические особенности переработки реактопластов методом литья под давлением. Требования к технологическим свойствам литьевых марок реактопластов. Технологическая схема производства, технологические операции, режимы литья, параметры технологического процесса.
12. Основные направления совершенствования литьевого метода. Пути повышения конкурентоспособности продукции.
13. Экструзия. Назначение. Сущность, преимущества и физико-химические основы метода. Требования к технологическим свойствам экструзионных марок термопластов. Технологические схемы производств основных видов экструзионных изделий.

14. Закономерности движения полимера в шнековом экструдере, основные параметры экструзии.

15. Технологические особенности переработки дисперсно- и волокнонаполненных экструзионных композиций.

16. Основные направления совершенствования экструзионного способа.

17. Технология производства труб методом экструзии. Сырье, оборудование, основные стадии, параметры и их влияние на свойства изделий.

18. Технология производства профильно-погонажных экструзионных изделий.

19. Технология производства полимерных рукавных пленок методом экструзии (сырье, оборудование, стадии, параметры).

20. Технология производства листов экструзионным методом.

21. Соэкструзионная технология. Технология производства многослойных соэкструзионных пленок, листов, труб.

22. Технология изготовления выдувных полимерных изделий из трубчатых экструзионных и литьевых заготовок (преформ)..

23. Дефекты прессовочных изделий, причины и рекомендации по их устранению.

24. Дефекты литьевых изделий, причины и рекомендации по их устранению.

25. Дефекты выдувных полимерных изделий, причины и рекомендации по их устранению.

26. Дефекты экструзионных изделий (труб, листов, пленок), причины и рекомендации по их устранению.

14. Образовательные технологии

В рамках учебного курса предусмотрено чтение лекций с использованием мультимедийной техники в объеме 100%.

Для реализации компетентного подхода в профессиональной подготовке предусмотрено использование как классических форм и методов обучения (лекции, лабораторные занятия, коллоквиумы, практические занятия), так и активных методов обучения (лекции-пресс-конференции, деловые игры, тренинги, проблемные дискуссии, составление письменных и электронных эссе, просмотр и обсуждение видеофильмов). Применение любой формы обучения предполагает также использование новейших IT-обучающих технологий.

При проведении лекционных занятий по дисциплине «Технология переработки полимеров» преподаватель использует аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

В рамках учебного курса предусмотрено чтение лекций с использованием мультимедийной техники в объеме 100% с использованием презента-

ций, выполненных в редакторе Microsoft Office Power Point 2010 (программное обеспечение Microsoft Office Power Point 2010).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах обучения составляет не менее 20 % от аудиторных.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Обязательные издания

1. Бычкова, Е. В. Процессы изготовления изделий из полимеров и композитов методами прессования и литья под давлением : учебное пособие для бакалавров / Е. В. Бычкова, Н. В. Борисова, Л. Г. Панова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-4497-0844-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102243.html.

2. Завражин, Д. О. Основы реологии полимеров и технологические методы переработки полимерных материалов : учебное пособие / Д. О. Завражин, О. Г. Маликов, П. С. Беляев. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 109 с. — ISBN 978-5-8265-1785-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/85940.html

3. Технологические процессы получения и переработки полимерных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Улитин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 196 с. — 978-5-7882-1789-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62310.html.

4. Теория и практика экструзии полимеров [Электронный ресурс] / Ким В. С. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - http: //www.studentlibrary.ru/book/ ISBN5953202318.html

5. Шварц О. Переработка пластмасс / Шварц О, Эбилинг Ф.В, Фурт Б – СПб : Профессия, 2005 – 320 с.

Экземпляры всего: 7

Дополнительные издания

6. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов / А.Н.Садова, В.Г.Бортников, А.Е.Заикин и др. – М.: КолосС, 2011. – 191 с. – 15 экз.

7. Основы технологии переработки пластмасс / под ред. В.Н.Кулезнева, В.К.Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с. – 8 экз.

8. Студенцов, В.Н. Технология наполненных реактопластов. Формование и отверждение изделий из реактопластов / Студенцов В.Н. : учебное пособие по курсу "Технология переработки полимеров", "Химия и технология полимерных композиционных материалов", "Процессы и аппараты химической технологии" для студентов специальностей: 240502.65 - "Технология переработки пластических масс и эластомеров" и направлений: 240100.62 – "Химическая технология и биотехнология"; 240100.62 - "Химическая технология"; 151000.62 - "Технологические машины и оборудование" всех форм обучения. – Энгельс : Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2013. – 92 с.

Экземпляры всего: 10

9. Технология получения полимерных пленок из расплавов и методы исследования их свойств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Садова - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213484.html

Методические издания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Прессование реактопластов: МУ к лабораторной работе по дисциплине «Технология переработки полимеров» для студентов направления 18.03.01 «Химическая технология» / Е.В.Бычкова– Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2023. – 16 с.

11. Литье изделий под давлением: МУ к лабораторной работе по дисциплине «Технология переработки полимеров» для студентов направления 18.03.01 «Химическая технология» / Е.В. Бычкова – Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2023. – 12 с.

12. Экструзия термопластов: МУ к лабораторной работе по дисциплине «Технология переработки полимеров» для студентов направления 18.03.01 «Химическая технология» / Е.В.Бычкова – Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2023. – 24 с.

13. Материальные расчеты в технологии переработки полимеров методами прессования и литья под давлением : МУ к практическим занятиям / Е.В.Бычкова – Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2023. – 20 с.

14. Материальные расчеты в технологии переработки полимеров методом экструзии : МУ к практическим занятиям / Е.В.Бычкова – Энгельс: изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. 2023. – 12 с.

Периодические издания

15. Журналы: Пластические массы, Химические волокна, Полимерные материалы, Полимерные трубы, Химическая промышленность, Экология и промышленность России.

Интернет-ресурсы

16. http: // www. plastmassy. webzone. ru.
17. http: // www. polymerbrach. com.
18. http: // www. composite.su

Источники ИОС

19. http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=232&tip=14

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

20. СПС Консультант Плюс URL: http:/ Consultant.ru/ (Свободный доступ)

21. M-Base Engineering + Software GmbH - международный разработчик информационных систем для переработки пластмасс URL: https://m-base.proplast.ru/ URL: https://www.m-base.de/en/

22. Plastinfo.ru – поставщик отраслевой информации URL: https://plastinfo.ru/

16. Материально-техническое обеспечение

Перечень и описание учебных аудиторий:

Лекционная аудитория кафедры (не менее 60 кв.м), учебные аудитории кафедры для проведения практических занятий по изучаемой дисциплине (не менее 30 кв.м.) оснащены специализированной учебной мебелью, мультимедиа и наборами учебно-наглядных пособий, соответствующие программам дисциплины и УМКН.

Лекции читаются в мультимедийной лекционной аудитории (вуд.433), оборудованной специализированной мебелью, современными мультимедийными средствами и средствами информационно-коммуникационных технологий: мультимедийный проектор, проекционный экран, ноутбук, рабочее место лектора, включая компьютер с выходом в Internet, программные средства для поддержки мультимедийных презентаций.

Для реализации практических и лабораторных занятий используется учебная аудитория 311, в которой имеется учебно-методическое обеспечение; химические реактивы и химическая посуда; аналитическое оборудование (приборы).

Для проведения занятий лабораторного типа в учебной аудитории имеются:

1. универсальная испытательная машина для испытания образцов на изгиб и сжатие РТ-250М-2
2. твердомер ТБ-5004
4. экструдер ЭПК-25
5. гильотина для резки труб и профилей ЛТП 36-05
6. гранулятор для резки стренгов ЛГС
7. ванна вакуумная ВВ-2000
8. устройство для формования погонажных изделий УФ-25-01,02,03
9. устройство тянущее роликовое УТР20
10. приспособление для гомогенизации расплава ГУ-25
11. планетарная мельница МП/05

Программное обеспечение:

Операционная система MS Windows; MS Office с программами MS Word - текстовый редактор, MS Excel - табличный процессор; Google Chrome.

Информационное и учебно-методическое обеспечение:

Мультимедийные приложения к лекциям, электронные варианты учебников и задачников; справочников; химические реактивы и химическая посуда; аналитическое оборудование (приборы).

Рабочую программу составила /Е.В. Бычкова /

«16» июня 2023г.

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
«__» _____ 202 _года, протокол № _

Зав. кафедрой _____/_____/

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКН
«___» _____ 202__ года, протокол №__
Председатель УМКН _____/_____/