



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образование
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»



Химико-технологический факультет

УТВЕРЖДЕНО
Химико-технологический факультет

Декан Шишкин Е.В.
02.07.2021 г.

Технология получения изделий из полимеров

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Химия и технология переработки эластомеров**
Учебный план Направление 18.04.01 Химическая технология
Профиль **Химическая технология пластмасс, эластомеров и композиционных**
Квалификация **магистр**
Срок обучения **2 года**

Форма обучения **очная** Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**
Виды контроля в экзамены 1 семестрах:

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32.35	32.35	32.35	32.35
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

ст. преподаватель Демидов Дмитрий Владимирович

Ведущий инженер Фролова Виктория Ивановна ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Технология получения изделий из полимеров

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910)

составлена на основании учебного плана:

Направление 18.04.01 Химическая технология

Профиль: Химическая технология пластмасс, эластомеров и ..

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химия и технология переработки эластомеров

номер протокола 2021 г.

Зав. кафедрой Ваниев Марат Абдурахманович

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 30.08.2024

СОГЛАСОВАНО:

Химико-технологический факультет

Председатель НМС факультета: Шишкин Е.В.

Протокол заседания НМС от

02.07.2021 г. № 11

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.	
Основной целью преподавания курса является ознакомление студентов с современными способами получения изделий из полимеров и полимерных композиционных материалов, предназначенных для экстремальных условий эксплуатации	
Задачами курса являются:	
- приобретение студентами умений определить тип полимера из группы термопластов, реактопластов или эластомеров, потенциально пригодных для изготовления изделий, эксплуатируемых в экстремальных условиях эксплуатации;	
- получение навыков по разработке и построению технологической схемы процесса с подбором технологического оборудования и режимов переработки материалов из группы термопластов, реактопластов или эластомеров, эксплуатируемых в экстремальных условиях эксплуатации;	
- освоение методов оценки качества изделий, а также получение навыков по выявлению и анализу причин брака с последующей корректировкой технологического процесса.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ					
Цикл (раздел) ОП:		Б1.В			
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:				
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:				
2.2.1	Научно-исследовательский проект				
2.2.2	Оборудование для переработки и получения изделий из полимеров и композиционных материалов				
2.2.3	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				
2.2.4	Моделирование процессов переработки полимеров				
2.2.5	Основы практического рецептуростроения				
2.2.6	Прогнозирование изменения свойств полимеров в экстремальных условиях эксплуатации				
2.2.7	Производственная практика: Научно-исследовательская работа				
2.2.8	Технологическое предпринимательство				
2.2.9	Армированные композиционные полимерные материалы				
2.2.10	Основы создания полимерных наноматериалов				
2.2.11	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика				
2.2.12	Химия и технология термопластов для экстремальных условий эксплуатации				
2.2.13	Эластомеры для экстремальных условий эксплуатации				
2.2.14	Композиционные полимерные материалы для экстремальных условий эксплуатации				
2.2.15	Материалы арктического назначения				
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)					
ПК-1: Способен обоснованно выбирать материал и технологию получения изделий из полимеров, предназначенных для экстремальных условий эксплуатации					
ПК-1.1: <i>Имеет технологические навыки переработки и получения изделий полимеров, предназначенных для экстремальных условий эксплуатации</i>					
Результаты обучения: Студент знает основные технологии получения изделий из полимерных композиционных материалов, владеет навыками для подбора технологической оснастки и оборудования для получения изделий, предназначенных для эксплуатации в экстремальных условиях.					
ПК-2: Способен осуществлять контроль параметров эксплуатации технологического оборудования, технологических процессов и режимов получения полимерных и композиционных материалов					
ПК-2.1: <i>Знает разновидности технологий переработки и способы получения изделий из полимерных и композиционных материалов во взаимосвязи с их физико-химическими характеристиками</i>					
Результаты обучения: Студент знает основные технологии получения изделий из полимерных композиционных материалов, умеет подобрать технологическую оснастку и оборудование для получения изделия в зависимости от физико-химических свойств.					
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/		Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Введение. Роль и значение полимеров и их композиций в производстве изделий. Современное состояние				

1.1	Научные основы получения пластмасс, эластомеров и полимерных композитов с заданными свойствами /Тема/	1	0	
1.1.1	Классификация и номенклатура полимеров. Основные представители полимеров, их структура и свойства (термопласты, реактопласты, эластомеры). Состав пластических масс и эластомерных композиций (наполнители, пластификаторы, сшивающие агенты, модифицирующие и прочие целевые добавки) /Лек/	1	0.5	Экз
1.1.2	Роль компонентов полимерных материалов в формировании заданного комплекса свойств изделий, работающих в экстремальных условиях. Технические и технологические свойства полимеров /Лек/	1	0.75	Экз, Реферат
1.1.3	Теоретические основы получения изделий из полимеров. Стадии технологического процесса формования изделий. Теплофизические и реологические основы процессов получения изделий из полимерных материалов /Лек/	1	1.5	Экз, Реферат
2	Раздел 2. Способы получения изделий из полимеров и полимерных композиционных материалов			
2.1	Изготовление полимерных композиций /Тема/	1	0	
2.1.1	Технологический процесс. Стадии технологического процесса /Лек/	1	0.25	Экз, Лаб
2.1.2	Подготовительное производство. Особенности изготовления композиций из термопластов, реактопластов и эластомеров /Лек/	1	0.5	Экз, Лаб
2.1.3	Подготовка к выполнению лабораторной работы и ее отчет /Ср/	1	20	
2.1.4	Изготовление полимерных композиций. Изучение влияния рецептурных и технологических факторов на качество и ПТР полимерной композиции /Лаб/	1	8	Экз, Лаб
2.2	Получения изделий из термопластов /Тема/	1	0	
2.2.1	Промышленные термопласты. Полиолефины, поливинилхлорид, полистирол, политетрафторэтилен, полиакрилаты, полиэфир, поликарбонаты, полиамиды, полиуретаны. Строение, промышленные марки, обеспечивающие работоспособность полимерного изделия в экстремальных условиях. Основные свойства /Лек/	1	0.25	Экз, Реферат
2.2.2	Экструзия термопластов. Общие сведения о процессе экструзии. Технологические параметры экструзии /Лек/	1	0.5	Экз
2.2.3	Экструзия труб и других длинномерных изделий /Лек/	1	0.5	Экз
2.2.4	Плущение пленок из термопластов различными методами (выдувное формование, формование плоскощелевым методом, методом полива) /Лек/	1	0.5	Экз
2.2.5	Выдувное формование термопластов /Лек/	1	0.5	Экз
2.2.6	Каландрование термопластов. Общие сведения о процессе каландрования. Технологические параметры каландрования. Получение плоских листов и пленок методом каландрования /Лек/	1	0.5	Экз, Реферат
2.2.7	Формование листовых термопластов. Пневмо-, вакуумформование. Основные способы термоформования /Лек/	1	0.5	Экз
2.2.8	Получение изделий ротационным и другими способами формования /Лек/	1	0.5	Экз
2.2.9	Получение изделий из полимеров литьем под давлением. Технологический процесс и параметры литья. Общая технологическая схема литья. Особенности литья различных полимеров и композиций /Лек/	1	0.5	Экз, Лаб
2.2.10	Подготовка к выполнению лабораторной работы и ее отчет /Ср/	1	10	
2.2.11	Литье полимеров под давлением. Влияние технологических факторов на качество изделий /Лаб/	1	4	Экз, Лаб
2.3	Получения изделий из реактопластов /Тема/	1	0	
2.3.1	Основные типы промышленных реактопластов. Фенолальдегидные олигомеры. Аминоальдегидные пластмассы. Карбаминоформальдегидные и меламиноформальдегидные олигомеры и пластмассы на их основе. Аминопласты. Полиэфирные смолы. Глифталевые и пентафталевые смолы. Полиэфиракрилаты. Эпоксидные полимеры. Строение, промышленные марки, предназначенных для экстремальных условий эксплуатации. Основные свойства /Лек/	1	0.25	Экз, Реферат
2.3.2	Особенности подготовительного производства реактопластов. Способы получения пресс-порошков. Таблетирование /Лек/	1	0.25	Экз
2.3.3	Технология изготовления слоистых пластиков /Лек/	1	0.5	Экз

2.3.4	Способы получения изделий из армированных полимерных материалов /Лек/	1	0.5	Экз
2.3.5	Получение изделий из просс-порошков компрессионным и литьевым формованием /Лек/	1	0.5	Экз
2.4	Получения изделий из эластомеров /Тема/	1	0	
2.4.1	Общая характеристика и ассортимент резиновых технических изделий, предназначенных для экстремальных условий эксплуатации. Классификация изделий по видам /Лек/	1	0.25	Экз, Реферат
2.4.2	Производство шин. Изготовление деталей покрышек. Сборка покрышек /Лек/	1	0.75	Экз
2.4.3	Производство шин. Формирование и вулканизация покрышек /Лек/	1	0.5	Экз, Лаб
2.4.4	Обрезинивание валов и изготовление массивных шин /Лек/	1	0.25	Экз, Лаб
2.4.5	Подготовка к выполнению лабораторной работы и ее отчет /Ср/	1	10	
2.4.6	Адгезия резин к металлам. Определение прочности связи резины с металлами методом нормального отрыва /Лаб/	1	4	Экз, Лаб
2.4.7	Производство транспортерных лент, плоских приводных и клиновых ремней /Лек/	1	1	Экз, Реферат
2.4.8	Изготовление рукавных изделий /Лек/	1	0.5	Экз, Реферат
2.4.9	Неформовые способы изготовления РТИ /Лек/	1	0.5	Экз, Реферат
2.4.10	Формовые способы изготовления РТИ /Лек/	1	1	Экз, Реферат
2.4.11	Способы производства латексных изделий /Лек/	1	0.25	Экз, Реферат
3	Раздел 3. Производство полимерных изделий с применением аддитивной технологий			
3.1	Особенности получения полимерных изделий с применением аддитивной технологий /Тема/	1	0	
3.1.1	Понятие аддитивных технологий. Терминология. Классификация /Лек/	1	0.25	Экз, Реферат
3.1.2	Основные виды аддитивных технологий: стереолитография (SL), нанесение термопластов (FDM), лазерное спекание порошковых материалов (SLS), изготовление объектов с использованием ламинирования (LOM), трехмерная печать (3D-принтеры) /Лек/	1	0.5	Экз, Реферат
3.1.3	Применение аддитивных технологий для получения изделий, работающих в экстремальных условиях /Лек/	1	0.5	Экз, Реферат
4	Раздел 4. Промежуточная аттестация			
4.1	Реферат /Тема/	1	0	
4.1.1	Оформление реферата /Ср/	1	14	
4.1.2	Доклад по теме реферата /Реф/	1	3	
4.2	Экзамен /Тема/	1	0	
4.2.1	Подготовка к экзамену /Ср/	1	19	
4.2.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	1	0.35	
4.2.3	Экзамен /Экзамен/	1	35.65	

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

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.

Показатели и критерии оценивания компетенций

ПК-1: Имеет технологические навыки переработки и получения изделий полимеров, предназначенных для экстремальных условий эксплуатации

Результаты обучения: Студент знает основные технологии получения изделий из полимерных композиционных материалов, владеет навыками для подбора технологической оснастки и оборудования для получения изделий, предназначенных для эксплуатации в экстремальных условиях.

ПК-2: Способен осуществлять контроль параметров эксплуатации технологического оборудования, технологических процессов и режимов получения полимерных и композиционных материалов.

Результаты обучения: Студент знает основные технологии получения изделий из полимерных композиционных материалов, умеет подобрать технологическую оснастку и оборудование для получения изделия в зависимости от физико-

химических свойств.

Отчет лабораторной работы - средство текущего контроля усвоения учебного материала.

Цель проведения отчета – оценить качество выполнения обучающимися лабораторных работ и уровень овладения ими навыками и техникой эксперимента.

Все выполняемые студентом лабораторные работы оформляются в виде протокола в отдельной тетради, называемой рабочим журналом.

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

Протокол лабораторной работы включает расчеты и краткий ход выполнения лабораторной работы, которые обучающийся оформляет дома при подготовке к лабораторной работе.

При неправильно оформленном протоколе, обучающийся не допускается к выполнению лабораторной работы.

При проведении экспериментальной 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.

Шкала оценивания (интервал баллов) лабораторных работ:

5-4 баллов - Лабораторная работа выполнена самостоятельно, в полном объеме, без замечаний и получены правильные ответы на контрольные вопросы. Протокол лабораторной работы оформлен правильно без замечаний.

3-2 балла - Лабораторная работа выполнена самостоятельно, в полном объеме, без замечаний, но допущены ошибки при ответе на контрольные вопросы.

1 балл - В ходе выполнения лабораторной работы были допущены ошибки, получены правильные ответы на половину заданных контрольных вопросов.

0 баллов - При выполнении лабораторной работы были допущены ошибки, даны неправильные ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы к лабораторной работе «Изготовление полимерных композиций. Влияние технологических факторов на качество изделий»

1. Способы смешения дисперсных сред
2. Способы смешения высоковязких сред
3. Как оценивают качество получаемой полимерной композиции
4. Что понимают под фрикцией валков
5. На что влияет частота вращения роторов смесителей типа Бенбери при изготовлении полимерной композиции
6. Как осуществляется поддержание требуемой температуры при изготовлении полимерных композиций в смесителях открытого и закрытого типов
7. В чем отличие простого и диспергирующего смешения
8. Объясните механизм смесительного эффекта при изготовлении полимерной композиции на вальцах

Контрольные вопросы к лабораторной работе «Показатель текучести расплава полимеров. Изучение влияния рецептурных факторов полимерной композиции на ПТР»

1. Что характеризует ПТР.
2. Как определить значение скорости сдвига расплава полимера исходя из значения ПТР
3. Как определить значение напряжения сдвига расплава полимера исходя из значения ПТР
4. Как зависит значение ПТР от рецептурных факторов полимерной композиции
5. Что такое предел текучести полимерной композиции
6. Как определяют текучесть пресс-материалов на основе термореактивных связующих

Контрольные вопросы к лабораторной работе «Литье полимеров под давлением. Влияние технологических факторов на качество изделий»

1. Какие типы полимеров можно перерабатывать литьем под давлением
2. В чем заключается отличие литья под давлением реактопластов и термопластов
3. Какой ПТР термопластов рекомендуется для литья под давлением
4. Перечислите технологические операции процесса литья под давлением термопластов
5. Для чего нужна стадия выдержки под давлением при литье термопластов
6. Что показывает цикл-диаграмма процесса литья под давлением термопластов
7. Как влияют технологические параметры литья (по выбору преподавателя) на качество изделий
8. Что такое усадка изделия полученных литьем под давлением. Факторы влияющие на усадку

Контрольные вопросы к лабораторной работе «Адгезия резин к металлам. Определение прочности связи резины с металлами методом нормального отрыва»

1. Какие способы крепления резины к металлу вы знаете

2. Сравните холодный и горячий способы клеевого крепления резины к металлу
3. Для чего осуществляют механическую обработку поверхности металлической арматуры
4. Какие способы обезжиривания поверхности металлической арматуры вы знаете
5. Какие факторы влияют на качество клеевого крепления резины к металлу
6. Опишите механизм крепления резины к металлу через слой латуни

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

Цель написания реферата - проверка качества усвоения знаний обучающимися.

Самостоятельная работа направлена на формирование у обучающихся знаний-копий и знаний, позволяющих решать типовые задачи.

Познавательная деятельность обучаемых при этом заключается в чистом воспроизведении и частичном реконструировании, преобразовании структуры и содержания усвоенной ранее учебной информации. Это предполагает необходимость анализа поставленной задачи, различных путей ее выполнения, выбора наиболее правильных из них или последовательного определения логически следующих друг за другом способов решения.

В качестве таких самостоятельных работ обучающимся предлагаются домашние задания, состоящие из типовых тем рефератов, решение которых предполагает работу с учебником, статьями в научных журналах и др.

Самостоятельные работы формируются в виде вариантов рефератов по запланированным в рабочей программе темам.

Реферат оформляется письменно на листах формата А4 с титульным листом. При оформлении реферата обучающиеся определяют актуальность, цели и задачи заданной темы.

Шкала оценивания (интервал баллов)реферата:

40 - 36 баллов - Реферат полностью раскрывает заданную тему, содержит не менее 5 источников используемой литературы, во время доклада автор говорит уверенно, правильно отвечает на вопросы (правильные ответы даны на 90-100% вопросов): полные, последовательные, грамотные, логически излагаемые ответы грамотные, исчерпывающие, логичные, креативные и свободно-излагаемые.

35 - 30 баллов - Реферат полностью раскрывает заданную тему, содержит не менее 5 источников используемой литературы, во время доклада автор говорит неуверенно, правильно отвечает на вопросы (правильные ответы даны на 75-89% задач): правильное изложение основного материала, нарушение логической последовательности, без существенных неточностей.

29 - 25 баллов - Реферат не полностью раскрывает заданную тему, содержит менее 5 источников используемой литературы, во время доклада автор говорит неуверенно, правильно отвечает на вопросы (правильные ответы даны на 60-74% задач): нарушение последовательности, ошибки и затруднения при изложении материала.

0 баллов - Реферат не полностью раскрывает заданную тему, написан не по теме или полностью скопирован с интернет источников, содержит менее 5 источников используемой литературы, во время доклада автор говорит неуверенно, не правильно отвечает на вопросы (правильные ответы даны менее чем 60% задач)

Темы рефератов:

1. Пластификация полимеров. Роль пластификаторов в формировании свойств полимерных изделий.
2. Старение полимеров. Защита полимерных изделий от старения.
3. Влияние структурных параметров полимера на процесс получения пленок из термопластов.
4. Литье под давлением полимеров. Особенности литья термопластов, реактопластов и эластомеров.
5. Литье под давлением термопластов. Расчет технологических параметров процесса литья под давлением.
6. Изготовление изделий из реактопластов намоткой.
7. Изготовление изделий ориентационной вытяжкой термопластов. Расчет и регулирование параметров ориентации.
8. Изготовление полимерных композиций на основе высоковязких полимеров. Влияние технологических параметров на качество смешения.
9. Сварка полимеров разными способами. Влияние технологических параметров на качество сварного шва.
10. Аддитивные технологии. Сравнительный анализ SL, FDM, 3D Printers технологий.
11. Литье под давлением термопластов. Особенности литья кристаллизующихся и аморфных полимеров.
12. Шинное производство. Общая технологическая схема изготовления шин.
13. Шинное производство. Особенности изготовления шин разной конструкции.
14. Изготовление резиновых смесей. Способы организации смешения.
15. Вспенивание полимеров. Получение и переработка газосодержащих полимеров.
16. Получение резинометаллических изделий. Факторы влияющие на прочность крепления резины с металлом.
17. Наполнение полимеров. Влияние основных параметров наполнителей на технологические и технические свойства полимерных композиционных материалов.
18. Компрессионное прессование реактопластов. Роль разных факторов при получении изделий.
19. Формовая вулканизация РТИ. Влияние рецептурных и технологических факторов на качество изделий.
20. Изготовление ремней клиновой конструкции. Технологическое оформление производства.

Экзамен — итоговая форма оценки знаний, проводящаяся во время экзаменационной сессии. 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 умение применять теоретические знания для решения поставленных задач.

На подготовку к ответу студенту дается тридцать-сорок минут.

Во время устного ответа студент должен дать развернутый ответ, иллюстрируя технологическими схемами производства изделий. В процессе ответа студент может дополнить свои записи.

Шкала оценивания (интервал баллов) Экзамена

- 36-40 баллов - Ответ дан на высшем уровне (правильные ответы даны на 95-100% вопросов): полное изложение программного материала, последовательные, грамотные, логически излагаемые ответы, свободное владение материалом.
- 31-35 баллов - Ответ дан на высоком уровне (правильные ответы даны на 85-94% вопросов): грамотное, последовательное, логическое изложение программного материала, без существенных неточностей.
- 26-30 баллов - Ответ дан на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-84% вопросов): правильное изложение основного материала, нарушение логической последовательности, недостаточно правильные формулировки.
- 20-25 баллов - Ответ дан на низком уровне (правильные ответы даны на 60-74% вопросов): изложение основного материала с нарушением логической последовательности, ошибочные формулировки.
- 0-19 баллов - Ответ дан на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем 60% вопросов)

Программа экзамена по «Технологии получения изделий из полимеров»

1. Классификация и номенклатура полимеров. Основные представители полимеров, их структура и свойства (термопласты, реактопласты, эластомеры).
2. Состав пластических масс и эластомерных композиций (наполнители, пластификаторы, сшивающие агенты и другие ингредиенты). Роль компонентов полимерных материалов в формировании заданного комплекса свойств.
3. Технические и технологические свойства полимеров.
4. Теплофизические и реологические основы процессов получения изделий из полимерных материалов.
5. Технологический процесс. Стадии технологического процесса формования изделий.
6. Подготовительное производство. Подготовка ингредиентов к смешению. Особенности подготовительного производства термопластов и реактопластов (Сушка, гранулирование, фракционирование, таблетирование и др.).
7. Смешение ингредиентов. Классификация видов смешения. Способы смешения разных сред.
8. Пластификация полимеров. Роль пластификаторов и технологических добавок в формировании требуемых технологических свойств полимерных композиций.
9. Экструзия полимеров. Теоретические основы экструзии. Получение полимерных изделий экструзией (трубы, профили и др.). Обкладка кабеля полимерной изоляцией.
10. Получение пленок из термопластов различными методами (выдувное формование, формование плоскощелевым методом, методом полива).
11. Каландрование полимеров. Теоретические основы каландрования. Каландровый эффект. Применение каландров в производстве изделий из полимеров. Получение плоских листов и пленок методом каландрования.
12. Пропитка, промазка.
13. Пневмо- и вакуумформование листовых термопластов.
14. Выдувное и ротационное формование термопластов.
15. Переработка реактопластов прессованием. Производство слоистых пластиков. Получение изделий из просс-порошков компрессионным и литьевым формованием.
16. Литье под давлением термопластов и реактопластов. Регулируемые параметры. Интрузия, инжекция.
17. Общая характеристика и ассортимент резиновых технических изделий. Классификация изделий по видам.
18. Шинное производство. Технология изготовления пневматических шин разной конструкции.
19. Изготовление резинотехнических изделий. Валы. Ролики. Массивные шины.
20. Производство транспортных лент, плоских приводных и клиновых ремней.
21. Изготовление рукавных изделий.
22. Производство неформовых РТИ.
23. Формовые способы изготовления РТИ.
24. Получение изделий из латекса. Способы производства.
25. Аддитивные технологии получения изделий из полимеров. Основные виды аддитивных технологий.

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
ЛП.1	Шерышев М. А., Брагинский В. А.	Формование полимерных листов и пленок	Л.: Химия, 1989	
ЛП.2	Ильясов Р. С., Вольфсон С. И., Аюпов М. И., Нелюбин А. А.	Производство шин: учеб. пособие	Казань: ИПЦ "Экспресс-плюс", 2007	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л1.3	Уилки Ч., Саммерс Дж.	Поливинилхлорид	СПб.: Профессия, 2007	
Л1.4	Абдель-Бари Е. М.	Полимерные пленки	СПб.: Профессия, 2006	
Л1.5	Шварцманн П.	Термоформование: практ. рук.	СПб.: Профессия, 2007	
Л1.6	Раувендааль К.	Экструзия полимеров	СПб.: Профессия, 2008	
Л1.7	Освальд Т.	Литье пластмасс под давлением	СПб.: Профессия, 2006	
Л1.8	Росато Д., Росато А., ДиМаттиа Д.	Раздувное формование	СПб.: Профессия, 2008	
Л1.9	Михайлин Ю. А.	Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы	СПб.: Профессия, 2006	
Л1.10	Николаев А. Ф.	Технология полимерных материалов: учеб. пособие для студ. вузов	Санкт-Петербург: Профессия, 2008	
Л1.11	Мэллой Р. А.	Конструирование пластмассовых изделий для литья под давлением	СПб.: Профессия, 2008	
Л1.12	Каблов В. Ф., Синьков А. В.	Аддитивные технологии в производстве полимерных изделий: учеб. пособие	Волгоград: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2018	
Л1.13	Басов Н. И., Казанков Ю. В.	Литьевое формование полимеров	М.: Химия, 1984	
Л1.14	Володин В. П.	Экструзия профильных изделий из термопластов	СПб.: Профессия, 2005	
Л1.15	Мартин Дж. М., Смит У. К.	Производство и применение резинотехнических изделий	СПб.: Профессия, 2006	
Л1.16	Комаров Г. В.	Соединения деталей из полимерных материалов: учеб. пособие	СПб.: Профессия, 2006	
Л1.17	Шалун Г. Б., Сурженко Е. М.	Слоистые пластики	Л.: Химия, 1978	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Технология получения изделий из полимеров, курс в ЭИОС ВолгГТУ, режим доступа: https://eos2.vstu.ru/course/view.php?id=1632
----	---

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Adobe Acrobat Reader DC — бесплатное решение для просмотра файлов PDF
6.3.1.2	СДО «Moodle» — система дистанционного обучения
6.3.1.3	Office Professional Plus 2010 Russian OLP Academic Edition от 17.12.2010
6.3.1.4	ПО к компьютеру разрывной машины Zwickie 5.0. Счет на оплату № 21 от 01 сентября 2014 г. и № 32 от 24 декабря 2014 г. по контракту № 0329100012014001598 от 27.08.2014
6.3.1.5	ПО к компьютеру реометра безроторного MDR3000 Professional. Счет на оплату № 177 от 19 ноября 2013 г. по контракту № 0329100012013000124 от 31.07.2013 г.

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://eos.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	Мультимедийный класс.
7.2	Учебно-научная испытательная лаборатория по определению свойств резин и пластмасс:
7.3	- измерительно-испытательный комплекс для исследования прочностных свойств полимерных композитов при ударной нагрузке;
7.4	- прибор для определения температуры размягчения по Вика и изгиба под нагрузкой;
7.5	- машина разрывная Zwick Roell;
7.6	- машина разрывная РМИ-60;

7.7	- пресс вырубной;
7.8	
7.9	Учебно-научно-производственная лаборатория по исследованию и изготовлению резин:
7.10	- реометр безроторный MDR3000 Professional;
7.11	- пресс гидравлический;
7.12	- вальцы ПД-320;
7.13	- шкаф сушильный UT-4603;
7.14	- весы лабораторные BK-300.1;
7.15	
7.16	Учебно-научная лаборатория по исследованию олигомерных композиций, термопластов и термоэластопластов:
7.17	- прибор для определения показателя текучести расплава;
7.18	- смеситель лабораторный;
7.19	- шкаф сушильный ES-4610;
7.20	- мини термопластавтомат Welber (модель SL30D);
7.21	- двухшнековый экструдер Welber EXL-16DG.
7.22	- системы трехмерного прототипирования по технологии DLP MiniCube 2HD, MiniCube PRO, MiniCube Ultra;
7.23	- прибор для измерения объемного и весового показателя текучести расплава;
7.24	- 3D-принтеры для печати по технологии FDM (3D принтер Tiertime UP300, 3D принтер Intamsys FUNMAT HT).

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 (перееаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (перееаттестации 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 лабораторными 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.

Лабораторная работа является формой контроля и средством применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных и закреплённых на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях. В рамках данной дисциплины планируется 8 лабораторных работ.

Темы лабораторных работ и перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, написание реферата по заранее выданным темам, подготовка к промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. В рамках данного предмета к форме промежуточного контроля относятся экзамен.

Экзамен по дисциплине имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач. Экзамен проводится в устной форме. В ходе экзамена студент отвечает на вопросы билета. Билет включает два вопроса из списка "5.4. Вопросы промежуточной аттестации", оцениваемых по 20 баллов. Каждый вопрос оценивается 10 баллов. Дополнительные баллы, помимо баллов,

полученных за контрольные и письменную работы, могут быть заработаны за правильные ответы в ходе опросов и собеседований.

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

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 тьюторами, 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 использованием 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).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.