



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



Химико-технологический факультет

УТВЕРЖДЕНО
Химико-технологический факультет

Декан Шишкин Е.В.
02.07.2021 г.

**ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ
ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ**
**Эластомеры для экстремальных условий
эксплуатации**

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 3 семестрах:

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	3(2.1)		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)

Эластомеры для экстремальных условий эксплуатации

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.	
Целью преподавания дисциплины является освоение методологии создания эластомеров на основе каучуков общего и специального назначения, пригодных для эксплуатации в экстремальных условиях.	
Основными задачами при изучении дисциплины являются:	
- изучение современных тенденций в разработке резиновых смесей и их вулканизатов с необходимыми специальными свойствами во взаимосвязи: "рецептурный состав - свойства - область применения с учетом экстремальных условий";	
- освоение навыков построения рецептур эластомерных материалов, способных к длительной эксплуатации в экстремальных условиях: при статическом и динамическом нагружении, при воздействии низких и/или высоких температур,	
воздействии химически активных сред, топлив и масел, радиации, открытого огня и др.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.09
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Информационно-коммуникационные технологии
2.1.2	Моделирование процессов переработки полимеров
2.1.3	Основы практического рецептуростроения
2.1.4	Прогнозирование изменения свойств полимеров в экстремальных условиях эксплуатации
2.1.5	Производственная практика: Научно-исследовательская работа
2.1.6	Ингредиенты полимерных композиций
2.1.7	Инструментальные методы исследования в химической технологии
2.1.8	Методы исследования и технологического контроля свойств полимеров и полимерных материалов (идентификация и экспертиза полимерных материалов)
2.1.9	Структура и свойства полимеров
2.1.10	Технология получения изделий из полимеров
2.1.11	Управление проектами
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Композиционные полимерные материалы для экстремальных условий эксплуатации
2.2.3	Материалы арктического назначения
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
ПК-9: Способен организовывать проведение исследований и экспериментальных работ в области создания полимерных материалов для экстремальных условий эксплуатации, формировать комплексные планы-графики для реализации этапов проектов	
<i>ПК-9.1: Владеет навыками составления планов-графиков, организации и проведения исследований и экспериментальных работ в области создания полимерных материалов для экстремальных условий эксплуатации</i>	
Результаты обучения: Студент умеет анализировать условия работы эластомерного изделия и формулировать, предъявляемые к эластомеру технические требования. Владеет навыками составления плана эксперимента по отработке рецептуры резины	
ПК-13: Способен осуществлять релевантный поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задач в области создания полимерных материалов для экстремальных условий эксплуатации	
<i>ПК-13.1: Владеет навыками обоснованного подбора экспериментальных методик исследования свойств полимерных материалов для экстремальных условий эксплуатации</i>	
Результаты обучения: Студент знает основные методики испытаний резин в экстремальных условиях и может их применять на практике. Владеет методами статистического анализа обработки результатов эксперимента	
<i>ПК-13.5: Владеет навыками обоснованного подбора высокомолекулярных компонентов, связующих и армирующих материалов для экстремальных условий эксплуатации с учетом предъявляемых эксплуатационных требований</i>	
Результаты обучения: Студент знает марочный состав и свойства основных каучуков специального назначения и других ингредиентов. Может обосновать выбор ингредиентов и их дозировку при разработке базовой рецептуры резиновой смеси для заданных экстремальных условий	

ПК-16: Способен использовать знания в области оценки структуры, свойств и специфики методов переработки полимерных и композиционных материалов для решения задач реверс-инжиниринга изделий из полимеров
<i>ПК-16.1: Владеет навыками определения компонентного состава изделий из полимерных материалов с использованием минимального необходимого набора экспериментальных данных для решения задач реверс-инжиниринга</i>
Результаты обучения: Студент способен решать задачи реверсивного инжиниринга. Исходя из анализа условий работы эластомерного изделия и результатов испытаний материала изделия, студент способен определить примерный компонентный состав изделия
<i>ПК-16.3: Знает специфику технологии получения изделий из пластмасс, эластомеров и композиционных материалов специального назначения</i>
Результаты обучения: Студент знает нюансы получения и переработки эластомерных материалов. Может выбирать и корректировать технологические режимы переработки эластомерных материалов
<i>ПК-16.4: Способен к разработке и реализации мероприятий по совершенствованию технологии получения изделий из пластмасс, эластомеров и композиционных материалов, предназначенных для экстремальных условий эксплуатации</i>
Результаты обучения: Студент может оптимизировать технологию получения эластомерных изделий для экстремальных условий эксплуатации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1.			
1.1	Резина как многокомпонентная система /Тема/	3	0	
1.1.1	Основные группы ингредиентов, входящих в состав резиновой смеси /Лек/	3	1.5	Эк., Реф.
1.1.2	Резины с высокими механическими свойствами и износостойкостью при различных условиях нагружения /Лек/	3	2.5	Эк., Лаб., Реф.
1.1.3	Подготовка к выполнению лабораторной работы и ее отчет /Ср/	3	8	
1.1.4	Влияние рецептурных факторов на усталостные свойства резин при знакопеременном изгибе с вращением /Лаб/	3	4	
1.2	Крио- и термостойкие резины /Тема/	3	0	
1.2.1	Факторы, определяющие стойкость изделий из эластомеров в экстремально высоких и низких температурах эксплуатации /Лек/	3	1.5	Эк., Лаб., Реф.
1.2.2	Подготовка к выполнению лабораторной работы и ее отчет /Ср/	3	16	
1.2.3	Влияние природы вулканизационной сетки на стойкость резин к тепловому старению и старению в жидкостях /Лаб/	3	8	
1.3	Агрессивостойкие резины /Тема/	3	0	
1.3.1	Факторы, определяющие стойкость эластомеров в органических средах, к действию воды и острого пара, газообразных и конденсированных химических реагентов. Принципы выбора химстойких резин /Лек/	3	2.5	Эк., Лаб., Реф.
1.3.2	Подготовка к выполнению лабораторной работы и ее отчет /Ср/	3	8	
1.3.3	Влияние рецептурных факторов на агрессивностойкость резин /Лаб/	3	4	
1.4	Резины, стойкие к действию нефтепродуктов /Тема/	3	0	
1.4.1	Ассортимент каучуков, применяемых для создания масло- и бензостойких резин. Взаимосвязь полярности полимера – основы с эффективностью сопротивления резин действию топлив и продуктов нефтепереработки /Лек/	3	2	Эк., Лаб., Реф.
1.5	Огнестойкие резины /Тема/	3	0	
1.5.1	Закономерности горения резин. Влияние природы каучука, наполнителя, пластификатора и антипиренов на огнестойкость /Лек/	3	1.5	Эк., Реф.
1.6	Электропроводящие резины /Тема/	3	0	
1.6.1	Современные представления о проводимости и электроизоляционных свойствах полимерных материалов. Классификация электропроводных резин. Углеродистые и металлосодержащие наполнители /Лек/	3	1.5	Эк., Реф.
1.7	Радиационностойкие резины /Тема/	3	0	
1.7.1	Характеристики радиационной стойкости резин. Специфика воздействия ионизирующего излучения на структуру эластомера. Особенности протекания конкурирующих процессов сшивания и деструкции /Лек/	3	1.5	Эк., Реф.
1.8	Эбониты и пористые резины /Тема/	3	0	

1.8.1	Роль эбонитов и вспененных резин в современном полимерном материаловедении. Методы получения сверхтвердых эбонитовых материалов и пористых резин с малой кажущейся плотностью /Лек/	3	1.5	Эк., Реф.
2	Раздел 2. Промежуточная аттестация			
2.1	Реферат /Тема/	3	0	
2.1.1	Оформление реферата /Ср/	3	13	
2.1.2	Доклад по теме реферата /Реф/	3	3	
2.2	Экзамен /Тема/	3	0	
2.2.1	Подготовка к экзамену /Ср/	3	28	
2.2.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	3	0.35	
2.2.3	Экзамен /Экзамен/	3	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-9.1: Студент умеет анализировать условия работы эластомерного изделия и формулировать, предъявляемые к эластомеру технические требования.

Результаты обучения: Владеет навыками составления плана эксперимента по отработке рецептуры резины.

ПК-13.1: Студент знает основные методики испытаний резин в экстремальных условиях и может их применять на практике.

Результаты обучения: Владеет методами статистического анализа обработки результатов эксперимента.

ПК-13.5: Студент знает марочный состав и свойства основных каучуков специального назначения и других ингредиентов.

Результаты обучения: Может обосновать выбор ингредиентов и их дозировку при разработке базовой рецептуры резиновой смеси для заданных экстремальных условий.

ПК-16.1: Студент способен решать задачи реверсивного инжиниринга.

Результаты обучения: Исходя из анализа условий работы эластомерного изделия и результатов испытаний материала изделия, студент способен определить примерный компонентный состав изделия.

ПК-16.3: Студент знает нюансы получения и переработки эластомерных материалов.

Результаты обучения: Может выбирать и корректировать технологические режимы переработки эластомерных материалов.

ПК-16.4: Студент может оптимизировать технологию получения эластомерных изделий для экстремальных условий эксплуатации.

Результаты обучения: Студент может оптимизировать технологию получения эластомерных изделий для экстремальных условий эксплуатации.

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 «Влияние рецептурных факторов на усталостные свойства резин при

знакопеременном изгибе с вращением»

1. Как влияет рецептурный состав на усталостные свойства резины?
2. Усталостная прочность наполненных и ненаполненных резин из натурального каучука.
3. Усталостная прочность наполненных и ненаполненных резин из синтетических каучуков с разной концентрацией полярных групп.
4. Что является показателем усталостной выносливости при знакопеременном изгибе с вращением?

Контрольные вопросы к лабораторной работе «Влияние природы вулканизационной сетки на стойкость резин к тепловому старению и старению в жидкостях»

1. Реакции деструкции каучуков.
2. Озонное старение вулканизатов.
3. Механизм действия физических и химических противостарителей.
4. Методы испытания резин на старение.

Контрольные вопросы к лабораторной работе «Влияние рецептурных факторов на агрессивностойкость резин»

1. Механизм воздействия агрессивной среды на эластомеры.
2. Влияние типа и концентрации поперечных связей на стойкость эластомерного материала к агрессивным средам.
3. Влияние температуры на скорость старения резины в агрессивной среде.
4. Методы испытания резин на агрессивностойкость.

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:

- 41 - 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. Эластомерная композиция как многокомпонентная система. Основные группы ингредиентов и их роль в рецептуре.
2. Создание резин для тропических условий эксплуатации.
3. Принципы создания резин, работающих в условиях высоких температур.
4. Создание резин для эксплуатации в арктических условиях.
5. Резины с повышенной устойчивостью к действию нефтепродуктов.
6. Принципы создания огнестойких резин и методы оценки их горючести.
7. Резины с электропроводящими свойствами. Методы определения электрических характеристик.
8. Применение и эффективность антирадов в составе радиационностойких резин.
9. Принципы создания водо- нефтенабухающих резин для нефтедобывающей промышленности.
10. Влияние рецептурных факторов на агрессивностойкость резин.

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 «Эластомеры для экстремальных условий эксплуатации»

1. Каучуки общего назначения. Структура, свойства, области применения. Особенности переработки и рецептуростроения.
2. Каучуки специального назначения. Структура, свойства, области применения. Особенности переработки и рецептуростроения.
3. Основные группы компонентов резиновой смеси. Их роль в формировании требуемых свойств резин.
4. Влияние типа поперечных связей вулканизаторов на их поведение при эксплуатации в экстремальных условиях. Регулирование типов поперечных связей подбором вулканизующих агентов.
5. Принципы создания агрессивостойких резин.
6. Принципы создания морозостойких резин.
7. Принципы создания резин пониженной горючести.
8. Принципы создания теплостойких резин.
9. Принципы создания резин работающих в условиях повышенного УФ-излучения и тропического климата.
10. Методы оценки прочности связи резины с другими материалами.
11. Методы оценки износостойкости резин.
12. Методы оценки горючести резин.
13. Методы оценки низкотемпературных свойств резин.
14. Методы оценки динамической выносливости резин.
15. Принципы создания масло-, бензостойких резин.
16. Методы оценки уплотнительных свойств резин.
17. Методы оценки радиационной стойкости резин.
18. Разработать рецепт резиновой смеси под заданные условия эксплуатации (по заданию преподавателя).

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
ЛП.1	Аверко-Антонович Л. А., Кирпичников П. А., Смылова Р. А.	Полисульфидные олигомеры и герметики на их основе	Ленинград: Химия, 1983	
ЛП.2	Алексеев А. Г., Корнев А. Е.	Эластичные магнитные материалы	Москва: Химия, 1976	
ЛП.3	Алексеев А. Г., Корнев А. Е.	Магнитные эластомеры	М.: Химия, 1987	
ЛП.4	Калинчев Э. Л., Саковцева М. Б.	Выбор пластмасс для изготовления и эксплуатации изделий: справ. пособие	Л.: Химия, 1987	
ЛП.5	Кирпичников П. А., Аверко-Антонович Л. А., Аверко-Антонович Ю. О.	Химия и технология синтетического каучука: учеб. для вузов	Ленинград: Химия, 1987	
ЛП.6	Тужиков О. И., Хохлова Т. В., Бондаренко С. Н., Зотов С. Б., Тужиков О. О., Рахмангулова Н. И.	Эластомеры и пластики с пониженной горючестью: монография	Волгоград: РПК "Политехник", 2005	
ЛП.7	Осошник И. А., Шутилин Ю. Ф., Карманова О. В.	Производство резиновых технических изделий: учеб. пособие	Воронеж: Воронеж. гос. технолог. акад., 2007	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л1.8	Мартин Дж. М., Смит У. К.	Производство и применение резиновых изделий	СПб.: Профессия, 2006	
Л1.9	Николаев А. Ф.	Технология полимерных материалов: учеб. пособие для студ. вузов	Санкт-Петербург: Профессия, 2008	
Л1.10	Берлин А. А.	Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология	СПб.: Профессия, 2008	
Л1.11		Общая химическая технология резины и специальная технология резиновых производств: метод. указ. и контрольные задания по лаб. практикуму для студ. хим.- технол. фак-та спец. "Технология резины"	М.: [б. и.], 1966	
Л1.12	Рейхсфельд В. О.	Химия и технология кремнийорганических эластомеров	Л.: Химия, 1973	
Л1.13	Кошелев Ф. Ф., Корнев А. Е., Буканов А. М.	Общая технология резины: учеб. пособие	М.: Химия, 1978	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	
----	--

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.
6.3.1.6	

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	Компьютер мультимедийной кафедры с блоком DVD-ROM и панелью USB с монитором;
7.2	видеопроектор мультимедийный Sharp XG-C330X;
7.3	настенный громкоговоритель Mask6-W - 2 шт.;
7.4	экран моторизованный;
7.5	учебная мебель
7.6	
7.7	Измерительно-испытательный комплекс для исследования прочностных свойств полимерных композитов при ударной нагрузке;
7.8	прибор для определения температуры размягчения по Вика и изгиба под нагрузкой;
7.9	машина разрывная Zwick Roell;
7.10	машина разрывная РМИ-60;
7.11	пресс вырубной;
7.12	разрывная машина РТ-250М-2;
7.13	машина МИ-2;
7.14	прибор для испытания на истирание;
7.15	флексометр ФР-2;
7.16	разрывная машина МР-0,5-1;
7.17	учебная мебель (стол – 7 штук, стул – 15 штук);
7.18	учебная доска
7.19	Реометр безроторный MDR3000 Professional;

7.20	пресс гидравлический;
7.21	валыцы ПД-320;
7.22	машина для испытания резины на многократное растяжение и сжатие УР-500;
7.23	шкаф сушильный УТ-4603; весы лабораторные ВК-300.1;
7.24	учебная мебель
7.25	
7.26	Исследовательский биомедицинский микроскоп «ЛабoМед-3»;
7.27	радиометр УФ «ТКА-ПКМ»;
7.28	облучатель ртутно-кварцевый на штативе ОРК-21М;
7.29	шкаф сушильный ES-4610;
7.30	аквадистиллятор АДЭ-5;
7.31	ультразвуковой гомогенизатор VC 505;
7.32	весы лабораторные CUW-420H;
7.33	весы Shinko HTR-220CE,
7.34	спектрофотометр СФ-56 с приставкой зеркального отражения ПЗО-9;
7.35	учебная мебель (стол – 7 штук, стул – 15 штук);
7.36	учебная доска
7.37	
7.38	Прибор для определения показателя текучести расплава;
7.39	смеситель лабораторный;
7.40	шкаф сушильный ES-4610;
7.41	мини термопластавтомат Welber (модель SL30D);
7.42	двухшнековый экструдер Welber EXL-16DG
7.43	Комплекс для получения полимерных материалов в контролируемых условиях УФ-облучения,
7.44	вискозиметр ротационный Брукфильда HBDV,
7.45	стол – 3 шт.,
7.46	стул – 3 шт.

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

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

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и 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 ниже:

1. Влияние рецептурных факторов на усталостные свойства резин при знакопеременном изгибе с вращением: метод. указ. / сост. Д.В. Демидов, Ю.В. Соловьева, М.А. Ваниев: Волгоград. техн. ун-т.-Волгоград, 2019. – 8 с.

2. Влияние природы вулканизационной сетки на стойкость резин к тепловому старению и старению в жидкостях: метод. указ. / сост. Д.В. Демидов, Ю.В. Соловьева, М.А. Ваниев: Волгоград. техн. ун-т.-Волгоград, 2019. – 12 с.

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 относится 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 письменные 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 производится 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.