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.

Материалы для химико-технологических производств

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Химия и технология переработки эластомеров**

Учебный план Направление 18.03.01 Химическая технология

Профиль **Химическая технология полимеров**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 5

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**5(3.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64.25	64.25	64.25	64.25
Сам. работа	115.75	115.75	115.75	115.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

зав. каф. Ваниев Марат Абдурахманович дтн

Ведущий инженер Соловьева Юлия Валерьевна

доцент Сидоренко Нина Владимировна ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Материалы для химико-технологических производств

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология

Профиль: Химическая технология полимеров

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Химия и технология переработки эластомеров

номер протокола 2021 г.
Зав. кафедрой Ваниев Марат Абдурахманович

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

Протокол заседания НМС от
02.07.2021 г. № 11

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами комплекса знаний о материалах, применяемых в химической технологии, взаимосвязи их состава, структуры и свойств

Основными задачами при изучении дисциплины являются:

- изучение основных отличий эксплуатационных характеристик полимерных, композиционных, керамических и металлических конструкционных материалов, использующихся в химической промышленности

- формирование навыков обоснования применимости материалов в зависимости от условий эксплуатации в химико-технологических производствах

- формирование навыков подбора материалов для химико-технологических производств с использованием диаграмм Эшби

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Общая и неорганическая химия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.2	Выполнение выпускной квалификационной работы
2.2.3	Основы научных исследований, введение в патентную и инновационную деятельность
2.2.4	Основы теории совместимости полимеров
2.2.5	Производственная практика: Преддипломная практика
2.2.6	
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

ОПК-1.16: Знает основные отличия эксплуатационных характеристик полимерных, композиционных, керамических и металлических конструкционных материалов, использующихся в химической промышленности

Результаты обучения: Студент знает основные отличия эксплуатационных характеристик полимерных, композиционных, керамических и металлических конструкционных материалов, использующихся в химической промышленности

ОПК-1.17: Умеет формулировать обоснования применимости материалов в зависимости от условий эксплуатации в химико-технологических производствах

Результаты обучения: Студент умеет формулировать обоснования применимости материалов в зависимости от условий эксплуатации в химико-технологических производствах

ОПК-1.18: Владеет методикой подбора материалов для химико-технологических производств с использованием диаграмм Эшби

Результаты обучения: Студент владеет методикой подбора материалов для химико-технологических производств с использованием диаграмм Эшби

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Обучение**			
1.1	I /Тема/	5	0	
1.1.1	Цель и задачи дисциплины "Материалы для химико-технологических производств". Классификация и номенклатура технических материалов /Лек/	5	2	Реферат, зачет
1.1.2	Определение полимеров, мономеров, олигомеров. Классификация и номенклатура полимерных материалов /Лек/	5	2	Реферат, зачет
1.1.3	Основные представители полимеров, их структура и свойства. Промышленные термопласты, эластомеры, реактопласты; керамика, стекло, полимербетоны, древесные материалы, силикатные материалы и другие /Лек/	5	4	Реферат, зачет
1.2	II /Тема/	5	0	

1.2.1	Атомно-кристаллическое и молекулярное строение веществ; дефекты кристаллической решетки. Фазовое состояние веществ. Физическое состояние полимеров. Макро- и микроструктура полимерных композитов. Надмолекулярное строение полимеров. Наноструктуры в полимерных материалах. /Лек/	5	4	Реферат, зачет
1.3	III /Тема/	5	0	
1.3.1	Механические, теплофизические, электрические свойства материалов /Лек/	5	4	Реферат, зачет
1.3.2	Влияние состава и технологии переработки на свойства полимерных материалов. Технологические особенности переработки полимерных материалов /Лек/	5	4	Реферат, зачет
1.3.3	Состав полимерных композиционных материалов. Армированные полимерные композиты: основы получения и переработки /Лек/	5	4	Реферат, зачет
1.3.4	Сопротивление материалов коррозии и воздействию низкомолекулярных соединений; агрессивостойкость. Старение и стабилизация полимерных материалов /Лек/	5	4	Реферат, зачет
1.3.5	Электропроводящие, магнитные, теплостойкие, огнестойкие, агрессивостойкие полимерные материалы и композиты /Лек/	5	4	Реферат, зачет
1.4	Лабораторные занятия /Тема/	5	0	
1.4.1	Определение плотности (порошковых, монолитных, вспененных материалов, сплавов, керамики, древесины, композитов и др.) /Лаб/	5	4	
1.4.2	Определение прочности и жесткости различных материалов (модуль упругости, предел текучести, удельная жесткость) /Лаб/	5	4	
1.4.3	Определение теплостойкости полимерных материалов и композитов /Лаб/	5	4	
1.4.4	Оценка устойчивости материалов к коррозии /Лаб/	5	4	
1.4.5	Определение индекса эффективности материалов при изгибе. Построение диаграммы Эшби. Выбор материала /Лаб/	5	4	
1.4.6	Определение индекса эффективности материалов при растяжении. Построение диаграммы Эшби /Лаб/	5	4	
1.4.7	Определение твердости (Шор А и Б, по Бринеллю, по Роквелу, по Викерсу, по шкале Мооса и др.) /Лаб/	5	4	
1.4.8	Определение ударной вязкости /Лаб/	5	4	
2	**Раздел 2. Самостоятельная работа студента**			
2.1	В том числе: /Тема/	5	0	
2.1.1	Написание контрольно-семестровой работы /Контр.раб./	5	30	
2.1.2	Подготовка к отчету лабораторных работ /Ср/	5	32	
3	**Раздел 3. Промежуточная аттестация**			
3.1	Зачет /Тема/	5	0	
3.1.1	Подготовка к зачету /Зачёт/	5	53.75	
3.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	5	0.25	

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

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

ОПК-1.16: Знает основные отличия эксплуатационных характеристик полимерных, композиционных, керамических и металлических конструкционных материалов, использующихся в химической промышленности
Результаты обучения: Студент знает основные отличия эксплуатационных характеристик полимерных, композиционных, керамических и металлических конструкционных материалов, использующихся в химической промышленности
ОПК-1.17: Умеет формулировать обоснования применимости материалов в зависимости от условий эксплуатации в химико -технологических производствах
Результаты обучения: Студент умеет формулировать обоснования применимости материалов в зависимости от условий эксплуатации в химико-технологических производствах
ОПК-1.18: Владеет методикой подбора материалов для химико-технологических производств с использованием диаграмм

Эшби
Результаты обучения: Студент владеет методикой подбора материалов для химико-технологических производств с использованием диаграмм Эшби

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 отчёт с указанием вероятной причины неудачи.

Шкала оценивания по оценочному средству "отчет лабораторной работы":

4 балла - Лабораторная работа выполнена самостоятельно, в полном объеме, без замечаний и получены правильные ответы на контрольные вопросы. Протокол лабораторной работы оформлен правильно без замечаний.
3 балла - Лабораторная работа выполнена самостоятельно, в полном объеме, без замечаний, но допущены ошибки при ответе на контрольные вопросы.
Или При выполнении лабораторной работы были допущены ошибки, получены правильные ответы на контрольные вопросы
0 баллов - Работа не выполнена или при выполнении лабораторной работы были допущены ошибки, даны неправильные ответы на контрольные вопросы.

Основные требования к структуре и содержанию контрольной работы по дисциплине «Материалы для химико-технологических производств»
1. Контрольная работа должна содержать заполненный титульный лист с выходными данными.
2. Пояснительная записка к контрольной работе включает следующие обязательные разделы: содержание, введение (1-2 страницы), основная часть, заключение (1 стр), список использованной литературы, приложения (по необходимости). Рекомендуемый объем - от 20 до 30 страниц формата А4, полуторный интервал, кегль 14, поля и остальные требованию к оформлению согласно действующему стандарту.
3. Во введении раскрывается актуальность выбранной темы, содержит описание и характеристику объекта исследования и роль этого полимера в современной промышленности, цель и задачи контрольной работы.
4. Основная часть (около 70-80 % обьема) состоит из разделов по описанию способов получения объекта исследования, ассортимента, выбранного для выполнения контрольной работы полимера на рынке в зависимости от способа получения, характеристику комплекса технологических и эксплуатационных свойств полимера (в том числе его недостатков и имеющихся ограничений), указываются основные российские и мировые производители.
5. Заключение, в котором приводятся выводы по разделам выполненной контрольной работы.
6. Список использованной литературы включает 20-30 актуальных ссылок (монографии, учебники, статьи из российских и зарубежных научных и отраслевых журналов, патенты, информация из интернет-ресурсов и др.), адекватно процитированных по тексту, оформленных в соответствии с требованиями стандарта.

Содержимое контрольной работы проверяется в системе "Антплагиат-ВолгГТУ". Оригинальность текста должна быть не менее 51 %.

Шкала оценивания по оценочному средству "отчет контрольной работы"
28 баллов - контрольная работа выполнена на высоком уровне: полное, последовательное, грамотное и логическое изложение заданной темы. Оригинальность текста более 75 %. Использованы современные актуальные ссылки, включая зарубежные источники и результаты патентного поиска. Оформлена в соответствии со стандантом предприятия
23 балла - контрольная работа выполнена на хорошем уровне. Имеются незначительные нарушения в оформлении, оригинальность текста в пределах 60 - 75 %. Список источников не включает патентную информацию.
17 баллов - контрольная работа выполнена на низком уровне. Оригинальность текста 51 - 59 %. Не достаточное соответствие раздела "Заключение" с целью работы. Список литературы устаревший, включает источники ранее 2005 года.
0 баллов - контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне. Тема работы не раскрыта, большая доля заимствованного текста - больше 51 %. Недостаточное количество ссылок, а также использована устаревшая литература.

Темы контрольных работ:
1. Химически стойкие промышленные полы на основе эпоксидных смол.
2. Химически стойкие промышленные полы на основе полиэфирных смол.
3. Полиуретановые термореактивные связующие для устройства твердых напольных покрытий промышленных цехов.
4. Полиуретановые наливные композиции для эластичных спортивных покрытий.
5. Резольные ФФС и их применение в промышленности.
6. Технология, переработка и применение новолачных ФФС.

7. Аминосмолы и их применение в промышленности.
8. Технология, переработка и применение новолачных эпоксидных смол.
9. Пресс-порошки на основе фенолформальдегидных связующих.
10. Препреги на основе стекло- и углетканей. Технология изготовления и применения.
11. Термореактивные смолы и асбоволокниты в технологии изготовления фрикционных изделий.
12. Фаолиты и их применение в химической технологии.
13. Технология получения и применение слоистых пластиков. Текстолиты и гетинаксы.
14. Технология вакуумной инфузии в производстве армированных композитов.
15. Кремнийорганические термореактивные смолы и их применение в промышленности.
16. Алкидные смолы, получение, ассортимент и применение.
17. Полиуретановые термореактопласты на основе простых полиэфиров.
18. Полиуретановые термореактопласты на основе сложных полиэфиров.
19. Технология получения и применение эластичных и жестких пенополиуретанов.
20. Эпоксиакрилатные связующие и полимерные материалы на их основе.
21. Олигоуретанакрилатные связующие и полимерные материалы на их основе.
22. Тиоколовые олигомеры и их применение в промышленности.
23. Олигокарбонатметакрилатные смолы и полимерные материалы на их основе.
24. Натуральный каучук и его применение в промышленности.
25. Синтетические полиизопреновые каучуки, разновидности и свойства.
26. Полибутадиеновые каучуки, ассортимент, свойства и применение.
27. Бутадиен-стирольные каучуки, ассортимент, свойства и применение.
28. Этилен-пропиленовые каучуки, ассортимент, свойства и применение.
29. Бутадиен-нитрильные каучуки, получение, ассортимент и применение в промышленности.
30. Хлоропреновые каучуки и их применение в промышленности.
31. Бутилкаучук. Получение, марки и применение.
32. Акрилатные каучуки, получение, свойства и применение.
33. Гидрированные бутадиеннитрильные каучуки, получение, свойства и применение.
34. Фторкаучуки, ассортимент, свойства и применение в промышленности.
35. Эпихлоргидриновые каучуки, ассортимент, свойства и применение в промышленности.
36. Фторсилоксановые каучуки, ассортимент, свойства и применение в промышленности.
37. Хлорсульфированный полиэтилен, получение, свойства и применение.
38. Термоэластопласты, ассортимент, свойства и применение.
39. Биоразлагаемые материалы на основе возобновляемого растительного сырья.
40. Биоразлагаемые материалы на основе невозобновляемого сырья нефтехимического происхождения.
41. Электропроводящие полимерные материалы, получение и применение в промышленности.
42. Полимерные материалы с магнитными свойствами, получение и применение.
43. Огнестойкие полимерные материалы и их применение в промышленности.
44. Теплопроводящие полимерные материалы, получение и применение в промышленности.
45. Радиационностойкие полимерные материалы, получение и применение.
46. Полимерные материалы с высокой абляционной стойкостью, разновидности и применение.
47. Антифрикционные полимерные материалы и их применение в промышленности.
48. Функциональные полимерные наноматериалы, виды и применение.
49. Современные тенденции в области разработки «умных» (smart) полимерных материалов.
50. Нанокомпозиты на основе полимеров и керамики, получение и применение.

Программа зачета
Классификация и номенклатура технических материалов. Конструкционные материалы технического назначения.
Классификация и номенклатура полимерных материалов (по происхождению, химическому строению, способам и технологии переработки и др.).
Роль полимерных материалов в различных отраслях химической технологии. Приведите максимальное количество примеров и конкретизируйте их с учетом профиля дальнейшего обучения, на который Вы ориентируетесь.
Полимеры-олигомеры-мономеры. Отличия полимеров от низкомолекулярных соединений. Понятие среднечисленной и средневесовой молекулярной массы. Молекулярно-массовое распределение (ММР) в полимерах. Влияние ММР на свойства.
Композиционные полимерные материалы. Дайте сравнительную оценку с металлическими, неорганическими и природными материалами.
Какие неорганические полимеры Вам известны? Сравните их по свойствам с органическими полимерами. Какие преимущества можно прогнозировать исходя из химического строения?
Полимеризация и поликонденсация. Дайте определение этих способов синтеза высокомолекулярных веществ. Какие требования к исходным веществам (мономерам)? Приведите примеры получения полимеров этими методами.
Аморфная и кристаллическая структура полимеров. Температура стеклования и температура плавления. Фазовые и релаксационные переходы в полимерах при воздействии температуры. Термомеханические кривые полимеров
Сравните и охарактеризуйте между собой группы полимеров: термопласты-реактопласты-эластомеры. Принцип выбора для применения в химической технологии.
Взаимосвязь способа получения полимера, с его структурой и свойствами, которые определяют область применения. Проиллюстрируйте на примере полиэтиленов.
Термопласты. Определение, ключевые особенности этой группы полимеров. Основные представители (полиолефины, хлорсодержащие термопласты, термопласты простой и сложной полиэфирной природы и др.). Что такое «Показатель

текучести расплава» ПТР?
Напишите структурные формулы полимеров этилена, пропилена, стирола, винилхлорида, акрилонитрила и тетрафторэтилена. Дайте сравнительную и прогнозную оценку свойств материалов с учетом полярности, влияния заместителей и других факторов.
Полиметилметакрилат (оргстекло). Получение, свойства, применение.
Полипропилен. Получение, свойства, применение.
Полистирол и его сополимеры. Виды, получение, свойства, применение.
Фторопласты Ф-4, Ф-3 и Ф-2. Что меняется в части химического строения, растворимости, других свойств, определяющих целесообразность и эффективность их использования в оборудовании и процессах химической технологии?
Поливинилхлорид. Способы получения, разновидности, маркировка, понятие константы Фикентчера. Основные свойства, определяющие применение ПВХ в химической технологии.
Полиэтилентерефталат. Получение, свойства, применение.
Газонаполненные полимерные материалы (пенопласты, пористые резины и подобные). Преимущества и назначение таких материалов.
Реактопласты. Определение, в чем отличие от термопластов, основные представители с учетом реакционноспособных групп.
Олигомеры (смолы), используемые в основе термореактивных композиций. На примере кремнийорганических (силиконовых) смол охарактеризуйте одноупаковочные и двухупаковочные композиции, особенности их отверждения.
Эпоксидные смолы. Получение эпоксидиановых смол. Почему они так называются? Какие реакционноспособные группы имеются в структуре молекулы? Как это отражается на маркировке смол? Способы отверждения эпоксидных смол.
Какие термореактивные смолы являются продуктами взаимодействия фенола, карбамида (мочевины), меламина или анилина с формальдегидом? Напишите соответствующие реакции.
Ненасыщенные полиэфирные смолы. Ассортимент, особенности и отличия от других термореактивных смол с точки зрения отверждения. Области применения.
Армированные полимерные композиционные материалы (на примере фенопластов и аминопластов).
Эластомеры (натуральные и синтетические каучуки). Отличительные особенности эластомеров от других материалов. Перечислите основные каучуки (для расширенного ответа желательно привести формулы структурного звена).
Вулканизация. Назначение процесса, виды вулканизации.
Основные ингредиенты эластомерных композиций, их назначение, влияние содержания в рецептуре резин на технологические и технические свойства.
Натуральный каучук. Состав, получение, свойства, применение.
Какой синтетический каучук был первым в мире? Кто разработал технологию синтеза? Какой использовали мономер и катализатор? Что явилось основной мотивацией получения этого каучука?
Какие каучуки и почему следует использовать в основе эластомерных композиций, обладающих стойкостью к действию бензина, масла и других нефтепродуктов? Приведите примеры таких каучуков и формулы структурных звеньев.
Бутадиен-нитрильные каучуки. Ассортимент в зависимости от содержания звеньев нитрила акриловой кислоты. Какое ключевое качество резин на основе этих каучуков определяет области их применения? Приведите примеры использования.
Физико-механические свойства полимеров. Какой максимальный уровень прочности на разрыв характерен для известных крупнотоннажных полимеров?
Понятие «ударная вязкость» полимеров, методы определения. Приведите примеры материалов с низкой и высокой ударной вязкостью.
Характеристики полимеров «теплостойкость» и «термостойкость». Что общего и в чем отличие? Представители теплостойких термопластов. Методы определения теплостойкости и их сравнительная оценка.
Теплофизические свойства полимеров (плотность, теплопроводность, температуропроводность, удельная теплоемкость). Охарактеризуйте эти показатели и сравните их с другими материалами.
Понятие химическая стойкость полимеров. Каким принципом необходимо руководствоваться при выборе полимера, стойкого к агрессивным средам? Как можно оценить химическую стойкость материала? Проиллюстрируйте примерами.
Старение полимеров. Причины и виды старения. Основные методы борьбы со старением.
Методы переработки полимеров. Сравнение с точки зрения металло- и энергоемкости, производительности, технологичности и себестоимости продукции.
Дайте сравнительную оценку полимеров на основе термопластов, реактопластов и эластомеров с точки зрения проблемы их рециклинга (вторичной переработки).
Основные подходы к выбору материала по диаграммам Эшби.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству зачет:
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.
15-25* баллов - ответ дан на низком уровне (правильные ответы даны на 60-74% вопросов): изложение основного материала с нарушением логической последовательности, ошибочные формулировки.
0-14 баллов - ответ дан на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем 60% вопросов).
Примечание: *В случае, если количество полученных баллов в семестре больше 46, если обучающийся набрал в семестре 40 - 45 баллов, то оценка за экзамен не может быть ниже 21 - 16 баллов соответственно.

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Киреев В. В.	Высокомолекулярные соединения: учеб. для студ. вузов	Москва: Высш. шк., 1992	
Л.2	Крыжановский В. К.	Технические свойства полимерных материалов: учеб.-справ. пособие	СПб.: Профессия, 2003	
Л.3	Крыжановский В. К.	Пластмассы со специальными свойствами: межвуз. сб. науч. тр.	СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2006	
Л.4	Крыжановский В. К.	Износостойкие реактопласты	Ленинград: Химия, 1984	
Л.5	Осошник И. А., Шутилин Ю. Ф., Карманова О. В.	Производство резиновых технических изделий: учеб. пособие	Воронеж: Воронеж. гос. технолог. акад., 2007	
Л.6	Берлин А. А.	Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология	СПб.: Профессия, 2008	
Л.7	Новопольцева О. М., Спиридонова М. П., Пучков А. Ф., Каблов В. Ф., Казначеева В. А.	Вулканизация и вулканизующие системы для эластомерных композиций: учеб. пособие	,	
Л.8	Новопольцева О. М., Каблов В. Ф., Логвинова М. Я.	Каучуки и вулканизующие системы эластомерных композиций: учеб. пособие	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2017	
Л.9	Семчиков Ю. Д.	Высокомолекулярные соединения: учебник	Москва: Академия, 2003	
Л.10	Кленин В. И., Федусенко И. В.	Высокомолекулярные соединения: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://reader.lanbook.com/book/168512#509

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Материалы для химико-технологических производств, ЭИОС ВолгГТУ

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Adobe Acrobat Reader DC — бесплатное решение для просмотра файлов PDF
6.3.1.2	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 г.
6.3.1.3	СДО «Moodle» — система дистанционного обучения

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	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор).
7.2	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета - читальный зал информационно-библиотечного центра.
7.3	Машина испытательная Zwicki 5.0; прибор Gotech HV-2000-3; маятниковый копер GT-7045-HMH(L)
7.4	Сушильный шкаф UT-4603.

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.
Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.
Перечень методических указаний:
1. Определение ударной вязкости полимеров / сост. Гусев Д.О., Сидоренко Н.В., Соловьева Ю.В., Ваниев М.А.; ВолгГТУ.– Волгоград, 2016.– 12 с.
2. Определение теплостойкости полимеров / сост. Гусев Д.О., Си-доренко Н.В., Соловьева Ю.В., Демидов Д.В.; ВолгГТУ.– Вол-гоград, 2016.– 12 с.
3. Изучение технологии получения пенополиуретана: метод. указ. / Сост. М.А. Ваниев, Д.О. Гусев, Ю.В. Соловьева, С.С. Лопати-на: Волгоград. гос. техн. ун-т. – Волгоград, 2019. – 10 с.
4. Изучение технологии переработки эластомеров: метод. указ. / сост. М.А. Ваниев, Д.О. Гусев, С.С. Лопатина: Волгоград. гос. 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, самостоятельное выполнение и оформление реферата.
В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед зачетом.

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.