



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.

Методы исследования и технологического контроля  
свойств полимеров и полимерных материалов  
(идентификация и экспертиза полимерных  
материалов)

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 семестрах: **зачеты 1**  
**курсовые работы 1**

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32.25	32.25	32.25	32.25
Сам. работа	111.75	111.75	111.75	111.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Сидоренко Нина Владимировна ктн

Рецензент(ы):  
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Методы исследования и технологического контроля свойств полимеров и полимерных материалов (идентификация и экспертиза полимерных материалов)**

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

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Целью дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний в области идентификации, экспертизы и технического контроля полимерных материалов и изделий на их основе
Задачи дисциплины:
- приобретение студентами навыков обоснованного подбора методик исследования полимерных материалов для экстремальных условий эксплуатации; стандартизованных методик для контроля соответствия полимерных, композиционных материалов и изделий на их основе требованиям НТД
- приобретение студентами навыков обработки и интерпретации экспериментальных данных, полученных при идентификации компонентов полимерных композиций и материалов с использованием ИК-спектроскопии, дифференциальной сканирующей калориметрии, термогравиметрического анализа
- ознакомление студентов с основными положениями законодательных актов, регулирующих экспертную деятельность, сертификацию и аккредитацию лабораторий, внесение оборудования с реестр средств измерений и т.д.

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	Производственная практика: Научно-исследовательская работа				
2.2.3	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика				
2.2.4	Химия и технология термопластов для экстремальных условий эксплуатации				
2.2.5	Эластомеры для экстремальных условий эксплуатации				
2.2.6	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				
2.2.7	Композиционные полимерные материалы для экстремальных условий эксплуатации				
2.2.8	Материалы арктического назначения				
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)					
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					
ПК-13.1: Владеет навыками обоснованного подбора экспериментальных методик исследования свойств полимерных материалов для экстремальных условий эксплуатации					
Результаты обучения: Имеет навыки обоснованного подбора методик исследования полимерных материалов для экстремальных условий эксплуатации					
ПК-15: Способен осуществлять материаловедческую экспертизу полимерных, композиционных материалов и изделий на их основе, определять причины несоответствия НТД и формулировать предложения по предупреждению и устранению причин брака					
ПК-15.1: Знает основные положения законодательных актов, регулирующих экспертную деятельность в РФ					
Результаты обучения: Знает основные положения законодательных актов, регулирующих экспертную деятельность в РФ					
ПК-15.2: Владеет навыками обоснованного подбора стандартизованных методик для определения соответствия полимерных, композиционных материалов и изделий на их основе требованиям НТД					
Результаты обучения: : Имеет навыки обоснованного подбора стандартизованных методик для контроля соответствия полимерных, композиционных материалов изделий на их основе требованиям НТД					
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					
ПК-16.1: Владеет навыками определения компонентного состава изделий из полимерных материалов с использованием минимального необходимого набора экспериментальных данных для решения задач реверс-инжиниринга					
Результаты обучения: Имеет навыки идентификации компонентов полимерных композиций и материалов с использованием ИК-спектроскопии, дифференциальной сканирующей калориметрии, термогравиметрического анализа					
ПК-16.2: Владеет навыками обработки и интерпретации экспериментальных данных термического анализа и ИК-спектроскопии многокомпонентных полимерных композиций					
Результаты обучения: Обладает навыками обработки и интерпретации экспериментальных данных ИК-спектроскопии, дифференциальной сканирующей калориметрии, термогравиметрии многокомпонентных полимерных композиций					
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/		Семестр / Курс	Часов	Форма контроля

1	<b>Раздел 1. Обучение</b>			
1.1	Введение в идентификацию, экспертизу и технологический контроль полимерных материалов и изделий /Тема/	1	0	
1.1.1	Системы стандартов, валидация/сертификация, реестр средств измерений, поверка, калибровка, статистическая обработка результатов /Пр/	1	4	Ко, Зачет
1.1.2	Стандарты по группам испытаний /Пр/	1	6	Ко, Зачет
1.1.3	Основные положения законодательных актов, регулирующих экспертную деятельность в РФ /Пр/	1	2	Ко, Зачет
1.1.4	Определение физико-механических характеристик полимерных материалов. Влияние статистической обработки на итоговые результаты /Лаб/	1	4	Ко, Зачет
1.2	Использование ДСК, СТА и ИК-спектроскопии для идентификации полимеров и ингредиентов полимерных композиций /Тема/	1	0	
1.2.1	Обработка результатов экспериментов DSC/СТА. Распространенные ошибки. Интерпретация данных /Пр/	1	4	Ко, Зачет
1.2.2	Использование дифференциальной сканирующей калориметрии для идентификации полимеров по температуре плавления /Лаб/	1	4	Ко, Зачет
1.2.3	Использование синхронного термического анализа для анализа компонентов полимерных композиций и изделий из полимеров /Лаб/	1	4	Ко, Зачет
1.2.4	Использование ИК-спектроскопии для идентификации полимеров /Лаб/	1	4	Ко, Зачет
1.2.5	Методы определения характеристических свойств полимерных материалов для экстремальных условий эксплуатации /Ср/	1	10	Ко, Зачет
1.2.6	Выполнение курсовой работы /Ср/	1	70	Ко, Зачет
1.2.7	Подготовка к отчету лабораторных работ /Ср/	1	16.75	Ко
2	<b>Раздел 2. Промежуточная аттестация</b>			
2.1	Зачет /Тема/	1	0	
2.1.1	Подготовка к зачету /Ср/	1	15	Зачет
2.1.2	Зачет /КоПа/	1	0.25	

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.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции с индикаторами их достижения:

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

ПК-13.1: Владеет навыками обоснованного подбора экспериментальных методик исследования свойств полимерных материалов для экстремальных условий эксплуатации

Результаты обучения: Имеет навыки обоснованного подбора методик исследования полимерных материалов для экстремальных условий эксплуатации

ПК-15: Способен осуществлять материаловедческую экспертизу полимерных, композиционных материалов и изделий на их основе, определять причины несоответствия НТД и формулировать предложения по предупреждению и устранению причин брака

ПК-15.1: Знает основные положения законодательных актов, регулирующих экспертную деятельность в РФ

Результаты обучения: Знает основные положения законодательных актов, регулирующих экспертную деятельность в РФ

ПК-15.2: Владеет навыками обоснованного подбора стандартизованных методик для определения соответствия полимерных, композиционных материалов и изделий на их основе требованиям НТД

Результаты обучения: Имеет навыки обоснованного подбора стандартизованных методик для контроля соответствия полимерных, композиционных материалов изделий на их основе требованиям НТД

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

ПК-16.1: Владеет навыками определения компонентного состава изделий из полимерных материалов с использованием минимального необходимого набора экспериментальных данных для решения задач реверс-инжиниринга

Результаты обучения: Имеет навыки идентификации компонентов полимерных композиций и материалов с использованием ИК-спектроскопии, дифференциальной сканирующей калориметрии, термогравиметрического анализа

ПК-16.2: Владеет навыками обработки и интерпретации экспериментальных данных термического анализа и ИК-спектроскопии многокомпонентных полимерных композиций

Результаты обучения: Обладает навыками обработки и интерпретации экспериментальных данных ИК-спектроскопии,

дифференциальной сканирующей калориметрии, термогравиметрии многокомпонентных полимерных композиций  
Результаты обучения достигаются в процессе выполнения теоретических, практических заданий и лабораторных работ в соответствии с РП дисциплины, а также курсовой работы.

Критерии оценки по оценочному средству «Протокол лабораторной работы»:

2 балла. Приведены все необходимые начальные условия, описания установок и методик, для изображения структурных формул использованы специальные редакторы, таблицы экспериментальных данных заполнены, рассчитаны необходимые показатели, результаты обработаны с применением методов математической статистики, выводы написаны самостоятельно и/или с указанием ссылок на источники научно-технической литературы. Допускаются незначительные ошибки и опечатки  
0-1 балл. Протокол заполнен не полностью, или расчеты не выполнены, выводы нелогичны или носят формальный характер.

Критерии оценки по оценочному средству «Расчетное задание»:

1 балл. Экспериментальная кривая обработана в соответствии с заданием, характеристическое значение рассчитано верно, с соблюдением методик, изложенных в ГОСТ.

0 баллов. Экспериментальная кривая обработана с нарушением методик, изложенных в ГОСТ, характеристическое значение рассчитано неверно

Критерии оценки по оценочному средству «Контрольный опрос» с подготовкой презентации:

5-6 баллов. Презентация загружена в ЭИОС без опоздания, устный доклад логичен, полностью соответствует теме. Даны аргументированные ответы на все вопросы; в случае неточностей исправления внесены после наводящих вопросов.

3-4 балла. Презентация загружена в ЭИОС без опоздания, устный доклад логичен, полностью соответствует теме. Даны неполные ответы на вопросы; в случае неточностей исправления после наводящих вопросов не вносятся.

0-2 балла. Презентация не загружена в ЭИОС, либо загружена с опозданием, устный доклад не представлен или нелогичен, либо не соответствует теме. Даны неполные ответы на вопросы; в случае неточностей исправления после наводящих вопросов не вносятся.

Критерии оценки по оценочному средству «Отчет лабораторных работ» в виде теста в ЭИОС:

10 вопросов, набор которых формируется случайным образом, каждый правильный ответ – 1 балл. Доступно две попытки, засчитывается наилучшая

Критерии по оценочному средству «Зачет»

35-40 баллов. Студент при ответе на вопросы показывает умения и навыки, формируемые при освоении дисциплины; грамотно использует научную терминологию, аргументированно объясняет специфику обсуждаемых систем/закономерностей/методов исследования; допускает незначительные неточности, которые исправляет после получения наводящих вопросов

25-34 балла. Студент при ответе на вопросы показывает умения и навыки, формируемые при освоении дисциплины; грамотно использует научную терминологию, но не в полной мере аргументированно объясняет специфику обсуждаемых систем/закономерностей/методов исследования; допускает незначительные неточности, которые не способен исправить после получения наводящих вопросов

16-24 балла. Студент дает неуверенные ответы на вопросы. Показывает приобретение умений и навыков, формируемых при освоении дисциплины; но не использует научную терминологию, не может аргументированно объяснить специфику обсуждаемых систем/закономерностей/методов исследования; допускает неточности, которые не способен исправить после получения наводящих вопросов

0-15 баллов. Студент не может ответить более, чем на 50% вопросов даже с помощью наводящих вопросов. Показывает лишь частичное приобретение умений и навыков, формируемых при освоении дисциплины; допускает значимые ошибки при обсуждении систем/закономерностей/методов исследования, которые не способен исправить после получения наводящих вопросов

Перечень тем на зачете

1. Системы стандартов, валидация/сертификация, реестр средств измерений, поверка, калибровка, статистическая обработка результатов. Стандарты по группам испытаний
2. Основные положения законодательных актов, регулирующих экспертную деятельность в РФ
3. Обработка результатов экспериментов DSC/STA. Распространенные ошибки. Использование дифференциальной сканирующей калориметрии для идентификации полимеров по температуре плавления. Использование синхронного термического анализа для анализа компонентов полимерных композиций и изделий из полимеров
4. Использование ИК-спектроскопии для идентификации полимеров. Автоматизация обработки результатов (базы данных, ПО)
5. Методы определения характеристических свойств полимерных материалов для экстремальных условий эксплуатации

Критерии по оценочному средству «Курсовая работа»

В рамках курсовой работы студентам может быть предложено два варианта задач:

1. Идентификация полимера, из которого изготовлено изделие, полупродукт или материал (задания-образцы выдаются по вариантам). Обязательными для использования при идентификации являются дифференциальная сканирующая калориметрия, ИК-спектроскопия; кроме того, могут быть использованы термогравиметрия (или синхронный термический анализ), определение плотности, растворимости и т.д. Условия проведения экспериментов, выводы о типе полимера студентом обосновываются/подтверждаются с использованием соответствующих стандартов, методик, иных источников научно-технической информации. Помимо результатов идентификации в курсовой работе приводятся основные сведения о предполагаемой технологии получения образца: необходимом основном производственном оборудовании, дополнительных ингредиентах, технологических режимах.
2. Выбор и обоснование методов качественного и/или количественного анализа известного полимера, из которого изготовлено изделие, полупродукт или материал (задания-образцы или задания-кейсы выдаются по вариантам).

Обязательным условием является обоснование выбранных методов исследования (не менее 3) с указанием ссылок на рецензируемые источники, содержащие актуальные данные и/или стандарты (ГОСТ/ISO/ASTM/BS/DIN и т.д.), литературные данные о значении показателя (наборы характеристических полос ИК-спектров, сами спектры; температуры плавления и данные об условиях и методах их определения и т.д.); информация о пробоподготовке. Для каждого выбранного метода исследования приводятся основные сведения о:

- принципах работы оборудования,
- основных мировых производителей, торговых марках и спецификациях моделей,
- наличии на рынке оборудования отечественного производства, торговых марках и спецификациях моделей

Критерии оценки пояснительной записки к курсовой работе

50-61 балл. Структура пояснительной записки соответствует заданию. Приведено описание объектов и/или методов исследования с указанием нормативно-технической документации/рецензируемых источников. Пояснительная записка содержит единичные грамматические и лексические ошибки, при написании использован научный стиль речи, соблюдены правила оформления. Во введении представлена постановка задач и цели. Перечень испытаний и условия их проведения обоснованы/экспериментальные результаты обработаны, характеристические показатели рассчитаны верно. Выводы аргументированы и обоснованы. Приведены основные сведения о предполагаемой технологии получения образца, необходимом основном производственном оборудовании с указанием конкретных марок и моделей, дополнительных ингредиентах, технологических режимах/для каждого выбранного метода исследования приведены основные сведения о принципах работы оборудования, основных мировых производителях, торговых марках и спецификациях моделей, наличии на рынке оборудования отечественного производства, торговых марках и спецификациях моделей. Соблюдены сроки загрузки пояснительной записки в ЭИОС и сдачи ее печатной версии. Допускаются незначительные ошибки оформления. Оригинальность по системе Антиплагиат.ВУЗ не менее 75%.

40-49 баллов. Структура пояснительной записки соответствует заданию. Приведено описание объектов и/или методов исследования с указанием нормативно-технической документации/рецензируемых источников. Пояснительная записка содержит грамматические и лексические ошибки, но при написании использован научный стиль речи, частично не соблюдены правила оформления. Во введении представлена постановка задач и цели. Экспериментальные результаты обработаны, характеристические показатели рассчитаны верно. Выводы аргументированы и обоснованы частично. Приведены неполные сведения о предполагаемой технологии получения образца, необходимом основном производственном оборудовании с указанием конкретных марок и моделей, дополнительных ингредиентах, технологических режимах/о принципах работы оборудования, основных мировых производителях, торговых марках и спецификациях моделей, наличии на рынке оборудования отечественного производства, торговых марках и спецификациях моделей. Соблюдены сроки загрузки пояснительной записки в ЭИОС и сдачи ее печатной версии. Оригинальность по системе Антиплагиат.ВУЗ не менее 75%.

30-39 баллов. Структура пояснительной записки соответствует заданию. Приведено неполное описание объектов/методов исследования, частично не указана нормативно-техническая документация/рецензируемые источники. Пояснительная записка содержит грамматические и лексические ошибки, но при написании использован научный стиль речи, частично не соблюдены правила оформления. Экспериментальные результаты обработаны, характеристические показатели рассчитаны верно. Не приведены сведения о предполагаемой технологии получения образца или необходимом основном производственном оборудовании с указанием конкретных марок и моделей, или дополнительных ингредиентах, или технологических режимах/о принципах работы оборудования, основных мировых производителях, торговых марках и спецификациях моделей, наличии на рынке оборудования отечественного производства, торговых марках и спецификациях моделей. Выводы аргументированы и обоснованы частично. Соблюдены сроки загрузки пояснительной записки в ЭИОС и сдачи ее печатной версии. Оригинальность по системе Антиплагиат.ВУЗ не менее 75%.

0-29 баллов. Структура пояснительной записки одновременно соответствует трем и более замечаниям из перечисленных далее, или оригинальность текста по системе "Антиплагиат.ВУЗ" менее 75%. Структура пояснительной записки не соответствует заданию. Не выполнен план экспериментов/не приведено описание объектов и методов исследования. Пояснительная записка содержит грамматические и лексические ошибки, при написании не использован научный стиль речи, не соблюдены правила оформления. Во введении не представлена постановка задач и цели. Экспериментальные результаты не обработаны (представлены в виде исходных приборных данных)/отсутствует обоснованный перечень испытаний и условий их проведения. Выводы не аргументированы и не обоснованы. Не приведены сведения о предполагаемой технологии получения образца, необходимом основном производственном оборудовании с указанием конкретных марок и моделей, дополнительных ингредиентах, технологических режимах/о принципах работы оборудования, основных мировых производителях, торговых марках и спецификациях моделей, наличии на рынке оборудования отечественного производства, торговых марках и спецификациях моделей. Не соблюдены сроки загрузки пояснительной записки в ЭИОС и сдачи ее печатной версии.

Критерии оценивания по оценочному средству «Защита курсовой работы»

35-40 баллов. Студент при ответе на вопросы по материалам курсовой работы показывает умения и навыки, формируемые при выполнении курсовой работы; грамотно использует научную терминологию, аргументированно объясняет специфику полученных результатов/использованных методов исследования; допускает незначительные неточности, которые исправляет после получения наводящих вопросов

25-34 балла. Студент при ответе на вопросы по материалам курсовой работы показывает умения и навыки, формируемые при выполнении курсовой работы; грамотно использует научную терминологию, но не в полной мере аргументированно объясняет специфику полученных результатов/использованных методов исследования; допускает незначительные неточности, которые не способен исправить после получения наводящих вопросов

16-24 балла. Студент дает неуверенные ответы на вопросы по материалам курсовой работы. Показывает приобретение умений и навыков, формируемых при выполнении курсовой работы; но не использует научную терминологию, не может аргументированно объяснить специфику полученных результатов/использованных методов исследования; допускает неточности, которые не способен исправить после получения наводящих вопросов

0-15 баллов. Студент не может ответить более, чем на 50% вопросов по материалам курсовой работы даже с помощью

наводящих вопросов. Показывает лишь частичное приобретение умений и навыков, формируемых при выполнении курсовой работы; допускает значимые ошибки при обсуждении разделов курсовой работы, которые не способен исправить после получения наводящих вопросов.

Типовые вопросы на защите курсовой работы

1. Чем объясняется выбор методов исследования и условий экспериментов? Какие альтернативные методы можно использовать?
2. Поясните полученные результаты. Какие характеристические показатели позволяют сделать выводы о типе полимера?
3. На основании какой информации осуществлялся подбор оборудования/условий/дополнительных ингредиентов?
4. На чем основаны принципы выбранного метода исследования?
5. Каковы особенности пробоподготовки для выбранного метода?

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
ЛП.1	Берштейн В. А., Егоров В. М.	Дифференциальная сканирующая калориметрия в физикохимии полимеров	Л.: Химия, 1990	
ЛП.2	Ватулев В. Н., Лаптий С. В., Керча Ю. Ю.	Инфракрасные спектры и структура полиуретанов	Киев: Наук. думка, 1987	
ЛП.3	Логвиненко В. А., Паулик Ф., Паулик И., Пещевский Б. И.	Квазиравновесная термогравиметрия в современной неорганической химии	Новосибирск: Наука, 1989	
ЛП.4	Орлинсон Б. С.	Применение УФ-, ИК-, ЯМР-и масс-спектрологии для исследования органических соединений: учеб. пособие	Волгоград: РПК "Политехник", 2001	
ЛП.5	Хеммингер В., Хене Г.	Калориметрия. Теория и практика	М.: Химия, 1989	
ЛП.6	Чулановский В. М.	Инфракрасные спектры поглощения полимеров и вспомогательных веществ	Л.: Химия, 1969	
ЛП.7	Казицына Л. А., Куплетская Н. Б.	Применение УФ-, ИК- и ЯМР-спектрологии в органической химии: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1971	
ЛП.8	Кальве Э., Прат А.	Микрокалориметрия. Применение в физической химии и биологии	М.: Изд-во иностр. лит., 1963	
ЛП.9	Олейник Б. Н.	Точная калориметрия	М.: Изд-во стандартов, 1973	
ЛП.10	Эллиот А.	Инфракрасные спектры и структура полимеров	М.: Мир, 1972	
ЛП.11	Чулановский В. М.	Инфракрасные спектры поглощения полимеров и вспомогательных веществ	Л.: Химия, 1969	

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ХТФ 18.04.01 Методы исследования и технологического контроля свойств полимеров и полимерных материалов (идентификация и экспертиза полимерных материалов)
----	---

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	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
6.3.1.2	LibreOffice - бесплатный свободно распространяемый кросс-платформенный офисный пакет для работы с документами, построения графиков и подготовки презентаций
6.3.1.3	ACD/ChemSketch freeware — бесплатная версия химического редактора
6.3.1.4	Foxit PDF Reader - бесплатный просмотрщик pdf-файлов

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	<a href="https://cobalt.colab.ws/">https://cobalt.colab.ws/</a> - поисковая система научных публикаций
6.3.2.2	<a href="http://library.vstu.ru/sci-nci#_sci3-block_1-0">http://library.vstu.ru/sci-nci#_sci3-block_1-0</a> - перечень доступных баз данных
6.3.2.3	База данных Технорматив <a href="https://docs.cntd.ru">https://docs.cntd.ru</a>
6.3.2.4	База данных ФГУП СТАНДАРТИНФОРМ <a href="http://protect.gost.ru">http://protect.gost.ru</a>
6.3.2.5	Патентная база данных Федерального института промышленной собственности <a href="https://fips.ru">https://fips.ru</a>
6.3.2.6	Патентная база Европейского патентного ведомства <a href="https://worldwide.espacenet.com">https://worldwide.espacenet.com</a>
6.3.2.7	Патентная база данных Яндекс.Патент <a href="https://yandex.ru/patents">https://yandex.ru/patents</a>
6.3.2.8	Патентная база данных Американского патентного ведомства <a href="https://www.uspto.gov/">https://www.uspto.gov/</a>

6.3.2.9	Цифровая библиотека интеллектуальной собственности Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) <a href="https://patentscope.wipo.int">https://patentscope.wipo.int</a>
---------	--

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ**

7.1	аудитория с доступом в Интернет и мультимедийным проектором
7.2	машина испытательная Zwicki 5.0;
7.3	прибор Gotech HV-2000-3;
7.4	маятниковый копер GT-7045-NMH(L);
7.5	плотномер Н-300S;
7.6	ИК-спектрометр FT-801
7.7	Дифференциальный сканирующий калориметр Netzsch DSC204F1
7.8	Синхронный технический анализатор Netzsch STA449F3

## **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 практическими 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.

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.