

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б.1.2.10 «Методы исследования структуры и
свойств материалов и покрытий»
направления подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
профиль: «Материаловедение, экспертиза материалов и управление качеством»
Квалификация выпускника: бакалавр

форма обучения - очная
курс – 4
семестр - 8
зачетных единиц - 3
всего часов - 144 в том числе:
лекции – 22
коллоквиумы - нет
практические занятия - нет
лабораторные занятия - 22
самостоятельная работа -100
зачет -нет
экзамен - 8 семестр
РГР - нет
курсовая работа - нет
курсовой проект - нет

Рабочая программа обсуждена на заседании
кафедры ТОХП
20.06.2022 года, протокол №10
Зав. кафедрой Левкина Н.Л.Левкина

Рабочая программа утверждена
на заседании УМКН направления ХМТН
27.06.2022 года, протокол №5
Председатель УМКН Левкина Н.Л.Левкина

Энгельс 2022

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Методы исследования структуры и свойств материалов и покрытий»:

- формирование научных представлений о взаимосвязи структуры и свойств материалов;
- овладение знаниями о влиянии технологии изготовления изделий на структуру материалов.

Задачами курса «Методы исследования структуры и свойств материалов» является формирование у будущих специалистов знаний:

- о взаимосвязи между структурой разных уровней и свойствами материалов;
- о влиянии типичных стадий технологического процесса переработки материалов на структуру и свойства готовых изделий.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Настоящая дисциплина относится к блоку дисциплин по выбору в системе подготовки бакалавра.

Изучаемая дисциплина рассматривает современные направления в изучении структуры и свойств материалов. Основное внимание уделяется современным методам исследования, основанным на использовании специальных методов регистрации и обработки результатов химических экспериментов.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо студентам для усвоения данной дисциплины: «Метрология, стандартизация и сертификация», «Физико-химия материалов», «Управление качеством полимерных материалов и изделий», «Управление качеством электрохимических покрытий и материалов».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и реализует следующие профессиональные компетенции при освоении ООП ВО, реализующей федеральный Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВО):

- способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях - ОПК-2;
- готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации - ПК-5.

В результате изучения дисциплины «Методы исследования структуры и свойств материалов и покрытий» должен:

знать:

- классификацию материалов;
- современные представления о структуре и свойствах основных материалов;
- основные методы изучения структуры и свойств материалов;

уметь:

- выбрать тип материала для получения изделия с заданными свойствами;
- обосновать выбор интервалов значений основных технологических параметров, которые обеспечивали бы нужную структуру и свойства изделия из применяемого материала.

владеть:

- основными методами определения структуры материалов;
- основными методами определения свойств материалов;
- методикой типовых расчетов характеристик материалов.

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

№ Модуля	№ Неделли	№ Темы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9
8 семестр									
1	1,2,3	1	Классификация материалов. Структура и свойства материалов	20	6	-	6	-	24
1	4,5,6	2	Спектральные методы исследования	30	6	-	6	-	26
1	7,8	3	Методы термического и термомеханического анализа	30	4	-	10	-	24
2	9-11	4	Эксплуатационные свойства полимеров и методы их определения	40	6	-	-	-	26
Всего				144	22	-	22		100

5. Содержание лекционного курса

№ Темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	6	1,2,3	Классификация материалов. Структура и свойства материалов (металлов, неметаллов, композитов)	6,8,9,12
2	6	4,5,6	Спектральные методы исследования. Электронная спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой области при исследовании материалов. Инфракрасная спектроскопия. Физические принципы спектроскопии ЯМР и характеристики спектров. Применение спектроскопии ЯМР для определения структуры	1-3
2	4	7,8	Сущность методов ТГ, ДТГ, ДТА и ДСК и их использование для оценки структуры материалов. Принципы работы дериватографов и калориметров. Расшифровка дериватограмм и кривых ДСК и определение по ним теплофизических характеристик	4,10
3	6	9-11	Механические свойства материалов и методы их определения. Понятия прочности и напряжения, вязкоупругости и релаксации, а также долговечности полимерных материалов. Прочность и деформируемость в статических условиях. Прочность в динамических условиях. Влияние условий эксплуатации на прочность полимерных материалов. Твердость. Определение твердости полимерных материалов по методу Бринелля, методу Роквелла, методу Виккерса и методу Шора.	5,7,11

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены

7. Перечень практических занятий

Практические занятия по данной дисциплине не предусмотрены учебным планом

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторных занятий	Учебно-методическое обеспечение
1	6	Определение среднечисленной молекулярной массы полимеров методом эбуллиоскопии	13-16
2	6	Определение структурных характеристик растворов полимеров методом спектра мутности	
3	4	Исследование структуры материалов методом термогравиметрического анализа	
3	6	Изучение структуры химических волокон термомеханическим методом	

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
1	24	Классификация материалов. Структура и свойства материалов	6,8,9,12, 17-29
2	26	Теория абсорбционной и люминесцентной спектроскопии. Спектры поглощения. Спектры испускания. Законы поглощения, испускания света. Приборы и методы измерения спектров поглощения, люминесценции. Абсорбционная спектроскопия в качественном и количественном анализе.	1-3,17-29
2	24	Статические и динамические варианты термомеханического анализа. Определение температур релаксационных переходов по термомеханическим кривым. Аппаратурное оформление термомеханических методов	4,10,7-29
3	26	Электрические свойства материалов и методы их определения. Понятия и определение диэлектрической проницаемости, диэлектрических потерь. Электрическая проводимость полимерных материалов и ее взаимосвязь с удельным электрическим сопротивлением. Метод измерения удельного и поверхностного сопротивления.	1,5,7,11, 17-29

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

12. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен

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

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.2.10. «Методы исследования структуры и свойств материалов» должны сформироваться профессиональные компетенции ОПК-3 и ПК-18.

Под компетенцией ОПК-2 понимается способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях.

Формирование данной компетенции происходит в рамках учебных дисциплин «Метрология, стандартизация и сертификация», «Теоретическая механика», «Физико-химия материалов».

Код компетенции	Этап формирования	Цели усвоения	Критерии оценивания		
			Промежуточная	Типовые задания	Шкала оценки
ОПК-2	8 семестр	Знать методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях; Уметь производить расчетно-аналитические действия в ходе исследовательской работы; оценивать полученные результаты в ходе исследований; Владеть методами математического анализа экспериментальных результатов; методиками инженерных расчетов в профессиональной сфере	экзамен	вопросы к модулю, тестовые задания, вопросы к экзамену	5 балльная

Под компетенцией ПК-5 понимается готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации.

Код компетенции	Этап формирования	Цели усвоения	Критерии оценивания		
			Промежуточная	Типовые задания	Шкала оценки
ПК-5	8 семестр	Знать основы физики конденсированного состояния вещества; основные методы диагностики структуры материалов; Уметь применять методы исследования структуры и свойств материалов; применять сертификационные аспекты (стандарты) технологического процесса в научной работе; моделировать/ оптимизировать действия в научно-исследовательской работе; Владеть навыками комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	экзамен	вопросы к модулю, тестовые задания, вопросы к экзамену	5 балльная

Формирование данной компетенции осуществляется также в рамках учебных дисциплин «Всеобщее управление качеством», «Основы технического регулирования», «Контроль обеспечения качества материалов», «Экспертная оценка качества материалов», «Управление качеством полимерных материалов и изделий», «Управление качеством электрохимических покрытий и материалов» и при прохождении всех видов практик.

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде экзамена. Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине включает учет успешности вы-

полнения лабораторных работ, самостоятельных работ, ответов на тестовые задания и сдачу экзамена.

Лабораторные работы считаются успешно выполненными в случае предоставления отчета (журнала), включающего тему, цель, ход работы, результаты эксперимента, их анализ и выводы. Шкала оценивания - «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся при отчете показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа выполнена неправильно, тогда она возвращается на доработку и затем вновь сдается на проверку преподавателю. Работа на практических занятиях считается зачтенной при активной работе на семинарах, решении задач.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной, в случае если проработан теоретический материал по каждой теме. Задания соответствуют пункту 9 рабочей программы. Отчет по СРС представляется в виде реферата, докладывается на практических занятиях или в дни консультаций по СРС, установленные кафедрой. В конце семестра, обучающийся письменно отвечает на **тестовые задания**, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 50 % вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено». К экзамену по дисциплине обучающиеся допускаются при: - выполнении лабораторных работ, предоставлении оформленных отчетов и выполнения заданий по всем лабораторным; - проработке теоретического материала по каждой теме в соответствии с пунктом 9 рабочей программы представлении решенных задач; - успешном написании тестовых заданий.

Основной формой промежуточной аттестации является **экзамен** в виде устного ответа по билету. Отметка «отлично» выставляется при правильном, полном, логично построенном ответе, умении оперировать специальными терминами, способности иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, делать обобщающие выводы. Отметка «хорошо» ставится в том случае, когда студент в целом правильно ответил на поставленные вопросы, соблюдая логику изложения материала, но недостаточно полно или без должной аргументации осветил вопросы экзаменационного билета. Отметка «удовлетворительно» выставляется в том случае, когда студент изложил только отдельные несистематизированные теоретические положения по вопросам экзаменационного билета без их необходимой аргументации или без конкретизации фактами. Отметка «не удовлетворительно» выставляется при несоблюдении вышеперечисленных уровней освоения материала.

Тестовые задания по дисциплине (примеры заданий)

Полиэтилен, полипропилен, полиизобутилен являются

- а) карбоцепными
- б) ненасыщенными насыщенными,
- в) галогенсодержащими

Изучение образцов на основе анализа оптического спектра называется:

- а) спектроскопией;
- б) климатологией;
- в) астрономией;
- г) вирусологией

К механическим свойствам относят:

- а) таблетуемость и усадка
- б) прочность, ударная стойкость и деформация
- с) надежность и сохранность
- д) работоспособность и безотказность
- е) удельный объем и насыпная

Вопросы к I модулю

1. Электронная спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой области при исследовании материалов.
2. Теоретические основы методов инфракрасной спектроскопии
3. Основные групповые частоты в ИК спектроскопии
4. Количественный анализ в ИК
5. Качественный анализ в ИК
6. Преимущества и недостатки колебательной спектроскопии при изучении структуры веществ
7. Принципы устройства и действия ИК спектрометров
8. Характер и подготовка образцов для проведения ИК исследования
9. Физические принципы спектроскопии ЯМР и характеристики спектров.
10. Применение спектроскопии ЯМР для определения структуры материала
11. Сформулируйте определение понятия «термические методы анализа».
12. Сущность термических методов анализа
13. Сущность метода термогравиметрического анализа
14. Сущность метода дифференциально-сканирующей калориметрии
15. Условия проведения термических методов анализа
16. Факторы, влияющие на результат термических методов анализа
17. Эндо- и экзотермические превращения в полимерах при их термической деструкции. Приведите примеры
18. Общность и отличие кривых ДТА и ДСК
19. Количественная оценка тепловых эффектов в термических методах анализа
20. Эталонные вещества, их назначение и требования к ним при проведении термического анализа
21. Приборы для съемки термограмм, принципы их устройства
22. Факторы, влияющие на термоустойчивость полимерных материалов
23. Экспериментальные кривые ДСК

24. Принцип действия, устройство измерительной системы ДСК.

Вопросы ко II модулю

1. Механические свойства материалов и методы их определения. Понятия прочности и напряжения,
2. Понятия вязкоупругости и релаксации.
3. Долговечность материалов и ее определение.
4. Прочность и деформируемость в статических условиях.
5. Прочность в динамических условиях.
6. Влияние условий эксплуатации на прочность полимерных материалов.
7. Твердость. Определение твердости полимерных материалов по методу Бринелля, методу Роквелла, методу Виккерса и методу Шора.
8. Электрические свойства материалов и методы их определения.

Вопросы для подготовки к экзамену

9. Электронная спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой области при исследовании материалов.
10. Теоретические основы методов инфракрасной спектроскопии
11. Основные групповые частоты в ИК спектроскопии
12. Количественный анализ в ИК
13. Качественный анализ в ИК
14. Преимущества и недостатки колебательной спектроскопии при изучении структуры веществ
15. Принципы устройства и действия ИК спектрометров
16. Характер и подготовка образцов для проведения ИК исследования
17. Физические принципы спектроскопии ЯМР и характеристики спектров.
18. Применение спектроскопии ЯМР для определения структуры материала
19. Сформулируйте определение понятия «термические методы анализа».
20. Сущность термических методов анализа
21. Сущность метода термогравиметрического анализа
22. Сущность метода дифференциально-сканирующей калориметрии
23. Условия проведения термических методов анализа
24. Факторы, влияющие на результат термических методов анализа
25. Эндо- и экзотермические превращения в полимерах при их термической деструкции. Приведите примеры
26. Общность и отличие кривых ДТА и ДСК
27. Количественная оценка тепловых эффектов в термических методах анализа
28. Эталонные вещества, их назначение и требования к ним при проведении термического анализа
29. Приборы для съемки термограмм, принципы их устройства
30. Факторы, влияющие на термоустойчивость полимерных материалов
31. Экспериментальные кривые ДСК

32. Принцип действия, устройство измерительной системы ДСК.
33. Механические свойства материалов и методы их определения. Понятия прочности и напряжения,
34. Понятия вязкоупругости и релаксации.
35. Долговечность материалов и ее определение.
36. Прочность и деформируемость в статических условиях.
37. Прочность в динамических условиях.
38. Влияние условий эксплуатации на прочность полимерных материалов.
39. Твердость. Определение твердости полимерных материалов по методу Бринелля, методу Роквелла, методу Виккерса и методу Шора.
40. Электрические свойства материалов и методы их определения.

14. Образовательные технологии

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

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

При чтении лекций используются презентации, научно-популярные фильмы, также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы, позволяющие наиболее информативно и наглядно изложить материал.

В рамках лабораторных занятий предусмотрено обсуждение литературных и экспериментальных данных, свидетельствующих об изменении структуры полимеров. Проведение подобных занятий позволяет закрепить полученные знания, развить творческий подход к решению проблемы, осмысленно подойти к выбору состава композитов для выполнения конкретных задач.

Достижение цели и задач изучаемой дисциплины предусматривает самостоятельную работу студентов, состоящую в систематическом изучении учебной и периодической литературы по темам, в подготовке к лабораторным и практическим занятиям, к промежуточному контролю и экзамену.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

1. Основные издания:

1. Луков, В. В. Физические методы исследования в химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Луков, И. Н. Щербаков. — Электрон. тексто-

вые данные. — Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2016. — 216 с. — 978-5-9275-2023-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78713.html>

2. Каныгина, О. Н. Физические методы исследования веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Н. Каныгина, А. Г. Четверикова, В. Л. Бердинский. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 141 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33663.html>

3. Филимонова Н.И. Методы электронной спектроскопии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.И. Филимонова, А.А. Величко, Н.Е. Фадеева. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 68 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69546.html>

4. Ананьев, М. В. Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. В. Ананьев ; под ред. Ю. П. Зайков. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 76 с. — 978-5-7996-1468-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65989.html>

5. Латышенко, К. П. Методы исследований процессов и материалов [Электронный ресурс] : практикум / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 197 с. — 978-5-4487-0400-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79646.html>

2. Дополнительные издания:

6. Аскадский, А. А. Структура и свойства полимерных строительных материалов : учебное пособие / А. А. Аскадский, М. Н. Попова. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 203 с. — ISBN 978-5-7264-0726-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20038.html>

7. Технология получения полимерных пленок специального назначения и методы исследования их свойств : учебное пособие / А. Н. Садова, Л. А. Бударина, В. Н. Серова, А. Е. Заикин ; под редакцией О. В. Стоянов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 182 с. — ISBN 978-5-7882-1615-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62317.html>

8. Барсукова, Л.Г. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Г. Барсукова, Г.Ю. Вострикова, С.С. Глазков. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 146 с. — 978-5-89040-500-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30852.html>

9. Иржак, В.И. Топологическая структура полимеров [Электронный ресурс] : монография / В.И. Иржак. — Электрон. текстовые данные. — Казань:

Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 520 с. — 978-5-7882-1504-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64024.html>

10. Термический анализ в изучении полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Т. Шипина [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 99 с. — 978-5-7882-1538-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62010.html>

11. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов / А. Н. Садова, В. Г. Бортников, А. Е. Заикин и др. — М.: КолосС, 2011. — 191 с. — 9785953207454

Экземпляры всего: 15.

12. Волынский, А.Л. Структурная самоорганизация аморфных полимеров / А.Л. Волынский. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 232 с. — 5-9221-0600-7.

Экземпляры всего: 3.

3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

13. Бычкова Е.В. Определение среднечисленной молекулярной массы полимеров методом эбуллиоскопии [Электронный ресурс]/ Е.В. Бычкова. - Методические указания к учебно-исследовательской работе по курсу «Структура и свойства полимеров»: [Электронный ресурс] / Е.В. Бычкова - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2021. - 4 с. — Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1029&tip=6>.

14. Бычкова Е.В. Определение структурных характеристик растворов полимеров в химической технологии/ [Электронный ресурс]/ Е.В. Бычкова. - Методические указания к учебно-исследовательской работе по курсу «Структура и свойства полимеров»: [Электронный ресурс] / Е.В. Бычкова - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2021. - 12 с. — Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1029&tip=6>.

15. Бычкова Е.В. Исследование структуры материалов методом термogravиметрического анализа [Электронный ресурс] / Е.В. Бычкова - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2021. - 9 с.

16. Бычкова Е.В. Изучение структуры химических волокон термомеханическим методом/ [Электронный ресурс]/ Е.В. Бычкова. - Методические указания к учебно-исследовательской работе по курсу «Структура и свойства полимеров»: [Электронный ресурс] / Е.В. Бычкова - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2021. - 12 с. — Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1029&tip=6>.

4. Периодические издания

17. Журнал «Высокомолекулярные соединения»

18. Журнал «Пластические массы»

19. Журнал «Фундаментальные исследования»

20. Журнал «Перспективные материалы»

21. Журнал «Полимерные материалы»

5. *Интернет-ресурсы:*

22. <https://xumuk.ru/>

23. <http://www.ximicat.com>

24. <https://www.chemport.ru/>

25. <http://www.polymerbrach.com>.

В свободном доступе для студентов находятся электронные версии учебников, учебных пособий и методической литературы.

6. *Источники ИОС*

26. <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1537>

7. *Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы*

27. СПС Консультант Плюс URL: <http://Consultant.ru/> (Свободный доступ)

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

29. Plastinfo.ru – поставщик отраслевой информации URL: <https://plastinfo.ru/>

16. Материально — техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций (433)

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 40 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций (313).

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины. Укомплектована оборудованием:

1. Катетометр КМ-8

2. Дериватограф Q-1500D

3. Весы технические Scout Spu

- 4. Прибор ФЭК-2 КФК-2-4ХЛ
- 5. Колбонагреватель

Рабочую программу составила



/Е.В. Бычкова /

15.06.2022

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

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

Зав. кафедрой _____ / _____ /

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

Председатель УМКН _____ / _____ /