

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.3.1 «Синтез высокомолекулярных соединений»

Направление подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Профиль 4 «Технология химических и нефтегазовых производств»

Квалификация выпускника: бакалавр

форма обучения - очная

курс - 3

семестр - 6

зачетных единиц - 3

часов в неделю - 4

всего часов - 180

в том числе:

лекции - 32

коллоквиумы - нет

практические занятия – 32

лабораторные занятия - нет

самостоятельная работа - 116

экзамен - 6 семестр

зачет - нет

РГР - нет

курсовая работа - нет

курсовой проект - нет

Рабочая программа обсуждена на заседании
кафедры ТОХП
19 июня 2023 г., протокол № 13
Зав. кафедрой И.И.И. Н.Л. Левкина

Рабочая программа утверждена на заседании
УМКН направления ХМТН
26 июня 2023 г., протокол № 5
Председатель УМКН И.И.И. Н.Л. Левкина

Энгельс 2023

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины является изучение методов синтеза высокомолекулярных соединений, их технологических и эксплуатационных свойств.

Задачами изучения дисциплины:

- изучение методов синтеза, отверждения и свойствам термореактивных высокомолекулярных соединений;
- изучение методов синтеза и свойств термопластичных высокомолекулярных соединений.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Синтез высокомолекулярных соединений» относится к вариативной части Блока 1. Базируется на знаниях студентов, полученных при изучении следующих общеобразовательные и общеинженерные (по учебному плану) дисциплин: высшая математика; физика; общая, органическая, физическая химия, коллоидная химия, химия и физика полимеров.

Освоение дисциплины «Химия и физика полимеров» необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин как: «Общая химическая технология», «Технология переработки полимеров», «Химия и технологии полимерных композиционных материалов», «Технология приработки полимеров», «Структура и свойства полимеров».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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.

ПК-4 - способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.

В результате изучения студент должен:

знать методы синтеза высокомолекулярных соединений из низкомолекулярных соединений;

уметь определять различными методами свойства полимеров;

владеть методами оценки свойств высокомолекулярных соединений на основе химического состава и структуры полимера.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетентности)
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.	ИД-1 _{ОПК-1} Знает теоретические основы химии как науки о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов
	ИД-2 _{ОПК-1} Умеет анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире
	ИД-3 _{ОПК-1} Владеет инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений
ПК-4 - способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.	ИД-1 _{ПК-4} . Знает методы по обработке научно-технической информации и результатов исследований.
	ИД-2 _{ПК-4} . Умеет проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
	ИД-3 _{ПК-4} . Владеет современными математическими методами обработки результатов исследований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 _{ОПК-1} Знает теоретические основы химии как науки о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов	Знать: теоретические основы химии, строения вещества, типы химических связей и свойства низкомолекулярных соединений, используемых для синтеза полимеров Уметь: написать химическую формулу, определить тип связей и свойства низкомолекулярных соединений.
ИД-2 _{ОПК-1} Умеет анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	Знать: методы синтеза высокомолекулярных соединений Уметь: анализировать и использовать знания механизмов химических реакций для синтеза высокомолекулярных соединений. Владеть: знаниями механизмов химических реакций для синтеза высокомолекулярных соединений.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-3 _{ОПК-1} Владеет инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений	<p>Знать: современные инструментариумы для определения свойств высокомолекулярных соединений.</p> <p>Уметь: использовать информацию о строении исходных химических веществ для выбора метода синтеза высокомолекулярных соединений.</p> <p>Владеть: информацией о применении полимеров в различных областях промышленности</p>
ИД-1 _{ПК-4} . Знает методы по обработке научно-технической информации и результатов исследований.	<p>Знать: условия синтеза высокомолекулярных соединений.</p> <p>Уметь: выбрать основные параметры синтеза высокомолекулярных соединений.</p> <p>Владеть: технологией синтеза высокомолекулярных соединений.</p>
ИД-2 _{ПК-4} . Умеет проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<p>Знать: способы подбора регулируемых параметров высокомолекулярных соединений.</p> <p>Уметь: выбирать регулируемые параметры технологического процесса высокомолекулярных соединений.</p> <p>Владеть: способами настройки технологического оборудования синтеза высокомолекулярных соединений.</p>
ИД-3 _{ПК-4} . Владеет современными математическими методами обработки результатов исследований	<p>Знать: способы оформления лабораторных исследований по синтезу высокомолекулярных соединений.</p> <p>Уметь: оформлять необходимую документацию по синтезу высокомолекулярных соединений.</p> <p>Владеть: стандартами, положениями инструкциями по технологии синтеза высокомолекулярных соединений</p>

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

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы / из них в интерактивной форме					
				Всего	Лекции	Кол-ло-квиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	Введение. Основные понятия о методах синтеза высокомолекулярных соединений.	2	2				
2	2,3	2	Сырье для синтеза высокомолекулярных соединений, получаемых по реакциям полимеризации	22	2				20
3	4,5	3	Сырье для синтеза высокомолекулярных соединений, получаемых по реакциям поликонденсации	38	2		16		20
4	6-8	4	Синтез терморезистивных высокомолекулярных соединений	46	10		16		20
5	9-14	5	Синтез термопластичных высокомолекулярных соединений	32	12				20
6	15,16	6	Основные технологические свойства термопластичных и терморезистивных высокомолекулярных соединений	40	4				36
			Всего	180	32		32		116

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, обрабатываемые на лекции	Учено-методическое обеспечение
1	2	1	<u>Введение. Основные понятия о методах синтеза высокомолекулярных соединений.</u> Основные задачи курса. Терминология, применяемая в курсе. Классификация высокомолекулярных соединений	1,2
2	2	2	<u>Сырье для синтеза высокомолекулярных соединений, получаемых по реакциям полимеризации</u> Мономеры - исходные продукты для синтеза высокомолекулярных соединений. Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям полимеризации (олефиновые, диеновые, галогенсодержащие, полимеризации виниловых с ароматическими и гетероциклическими заместителями, акриловые спирты и виниловые эфиры, мономеры для простых полиэфиров).	1-5
3	2	3	<u>Сырье для синтеза высокомолекулярных соединений, получаемых по реакциям поликонденсации</u> Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям поликонденсации (мономеры для сложных полиэфиров, мономеры для полиамидов, мономеры для синтеза полиуретанов, мономеры для феноло-и аминокальдегидных полиамидов, кремнийорганические и другие элементоорганические мономеры).	1-5
4	4	4,5	<u>Синтез терморепактивных высокомолекулярных соединений</u> Эпоксидные смолы. Состав начальных продуктов, синтез олигомеров. Технологические свойства. Типы отвердителей, механизмы отверждения. Свойства отвержденных матриц. Области применения.	1-10
4	4	6,7	Фенолоформальдегидные смолы. Состав начальных продуктов. Синтез новолаков и резолов. Синтез меламино-и мочевиноформальдегидных олигомеров. Особенности отверждения. Свойства отвержденных матриц. Области применения.	1-10
4	2	8,9	Ненасыщенные полиэфирные смолы. Состав начальных продуктов. Синтез олигомеров. Выбор сомономеров. Отверждение. Свойства отвержденных матриц. Модификация терморепактивных мат-	1-10

			риц (пластификация, эластификация, наполнение и др.)	
5	4	10,11	<u>Синтез термопластичных высокомолекулярных соединений</u> Полиолефины (полипропилен, полиэтилен). Сырье, способы и механизмы синтеза. Показатели свойств. Области применения. Высокомолекулярный полиэтилен. Пероксидное и силовое сшивание полиэтилена.	1-10
5	2	12	Полистирол и его сополимеры. Синтез. Характеристики свойств. Получение УПС и АБС пластиков. Поливинилхлорид и его сополимеры.	1-10
5	2	13	Полиамиды. Сырье. Синтез полиамидов 6, 6.6, 12. Характеристики свойств. Особенности переработки.	1-10
5	4	14,5	Поликарбонаты. Полисульфоны. Полиимиды. Синтез. Свойства. Эластомеры: виды каучуков, механизмы вулканизации, свойства. Полиакрилаты. Полиэфирсы.	1-10
6	4	6	<u>Основные технологические свойства термопластичных и терморезистивных высокомолекулярных соединений</u> Технологические свойства: смачиваемость, особенности усадки термо- и реактопластов, возможность регулирования. Способы и оборудование для определения технологических свойств <u>высокомолекулярных соединений</u> .	1-10

6. Содержание коллоквиумов

Учебным планом не предусмотрены.

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учено- методическое обеспечение
3	16	Особенности получения термопластичных полимеров (по индивидуальному заданию).	9,10
4	16	Технологические аспекты синтеза реактопластов	9,10

8. Перечень лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрены.

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Вопросы, для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
2	20	Сырье и получение производных акриловой и метакриловой кислот. Метилметакрилат. Блочный метод получения полиметилметакрилата. Водноэмульсионная полимеризация акрилатов. Полиметилметакрилат и полиакрилаты. Полиакрилонитрил. Получение. Методы производства. Свойства.	1-13
3	20	Мономеры для простых полиэфиров – гетероцепные полимеры. Формальдегид – для получения полиформальдегида. Этиленоксид – для получения полиэтиленоксида. Сульфоны для получения полисульфонов- гетероцепные полимеры	1-13
4	20	Эпоксиды и полимеры некоторых карбонильных соединений. Кремнийорганические и другие элементоорганические соединения. проблема создания терmostойких полимеров. Клешиневидные (полихелатные) полимеры.	1-13
5	20	Полимеры производных акриловой и метакриловой кислот. Получение специальных видов каучуков. Дивинилнитрильные каучуки. Метилвинилпиридиновый каучук (МВП). Акриловый каучук. Полиизобутилен. Схема полимеризации изобутилена в полиизобутилен. Кремнийорганические каучуки. Диметилсилоксановый каучук.	1-13
6	36	Входной контроль термопластичных и терморепактивных полимеров	1-13

10. Расчетно-графическая работа

Учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Учебным планом не предусмотрена.

12. 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 «Химия и физика полимеров» должны сформироваться профессиональные компетенции ОПК-1 и ПК-1.

Под компетенцией ОПК-1 понимается способность 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.

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин общая и неорганическая химия, метрология, стандартизация и техническое регулирование, органическая химия, физическая химия, коллоидная химия, физико-химические методы анализа, экологические проблемы химической технологии, общая химическая технология, теоретические основы органического и нефтехимического синтеза, технология нефтехимического синтеза.

Под компетенцией ПК-1 понимается способность подбирать технологические параметры синтеза полимерных и композиционных материалов.

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебной дисциплины химия и физика полимеров, при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Синтез высокомолекулярных соединений» проводится промежуточная аттестация в виде зачета. Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Синтез высокомолекулярных соединений» включает учет успешности выполнения практических заданий, самостоятельных работ, и сдачу зачета. 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.

К зачету по дисциплине обучающиеся допускаются при выполнении лабораторных работ, предоставлении оформленных отчетов и выполнения заданий по всем лабораторным; проработке теоретического материала по самостоятельной работе.

Основной формой промежуточной аттестации является зачет, проводимый в виде устного ответа по вопросам. Отметка «зачтено» выставляется в том случае, когда в ответе студента, верно отражен теоретический материал; когда студент в целом правильно раскрывает ответ на поставленный вопрос.

Отметка «не зачтено» выставляется при несоблюдении вышеперечисленных требований освоения материала.

Уровни освоения компетенций ОПК-1, ПК-1

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	знает и понимает теоретический материал с незначительными пробелами
	не достаточно умеет применять практические знания в конкретных ситуациях
	низкое качество выполнения учебных заданий (не выполнены, либо оценены числом баллов, близким к минимальному); низкий уровень мотивации учения; несформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях
Продвинутый (хорошо)	знает и понимает теоретический материал достаточно полно, без пробелов
	не достаточно умеет применять практические знания в конкретных ситуациях
	достаточное качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками); средний уровень мотивации учения; недостаточная сформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях
1	2

Высокий (отлично)	знает и понимает теоретический материал в полном объеме, без пробелов
	Полностью сформированы необходимые практические умения при применении знаний в конкретных ситуациях
	высокое качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (оценены числом баллов, близким к максимальному); высокий уровень мотивации учения; сформированность необходимых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях

Вопросы к экзамену

1. Мономеры - исходные продукты для синтеза высокомолекулярных соединений.
2. Направления переработки этилена, пропилена, бутиленов.
3. Получение полимеров из низкомолекулярных соединений. Полимеризация и поликонденсация.
4. Методы осуществления процесса полимеризации.
5. Методы осуществления процесса поликонденсации.
6. Эпоксидные смолы. Состав начальных продуктов. Синтез олигомеров.
7. Химизм процессов отверждения эпоксидных смол: аминами, ангидридами кислот, каталитическими отвердителями.
8. Свойства отвержденных эпоксидных матриц. Взаимосвязь процессов отверждения со свойствами матриц.
9. Фенолоформальдегидные смолы. Состав начальных продуктов. Особенности производства резольных и новолачных смол.
10. ФФС. Химизм синтеза резольных смол. Отверждение резольных смол.
11. ФФС. Химизм синтеза новолачных смол. Отверждение новолачных смол.
12. Мочевино-формальдегидные смолы (МФС). Состав начальных продуктов. Синтез олигомеров. Отверждение.
13. Свойства отвержденных матриц. Модификация феноло-мочевино-меламиноформальдегидных матриц. Пластификация. Механизм пластификации.
14. Ненасыщенные полиэфирные смолы. Синтез олигомеров. Отверждение.
15. Особенности строения аморфных и кристаллизующихся полимеров.
16. Влияние условий переработки на структуру и свойства полимеров.
17. Термомеханические кривые аморфных и кристаллизующихся полимеров.
18. Технологические свойства термопластов. Температурные переходы. Растворимость, вязкость.
19. Полиолефины: полипропилен, полиэтилен. Сырье, способы синтеза.

Характеристики свойств.

20. Полистирол и его сополимеры. Сырье, синтез полимера. Характеристики свойств.

21. Поливинилхлорид и его сополимеры. Сырье, синтез полимера. Характеристики свойств.

22. Алифатические полиамиды. Сырье. Особенности синтеза полиамидов 6; 6.6; 12. Свойства полиамидов. Особенности переработки.

23. Поликарбонаты. Свойства. Области применения.

24. Полисульфоны. Свойства. Области применения.

25. Полиимиды. Особенности синтеза и переработки. Свойства.

14. Образовательные технологии

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода осуществляется с широким использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой (разбор конкретных ситуаций). Удельный вес таких занятий составляет более 20% (в составе лабораторных аудиторных занятий). Дополнительно разбор конкретных ситуаций выполняется в рамках самостоятельной внеаудиторной работы студента.

Проведение лекций предусмотрено с помощью компьютерной графики.

Для каждого вида занятий при расчёте трудоемкости предусмотрены не только часы аудиторных занятий, но и определённое количество часов СРС: изучение теории, обработка результатов лабораторных работ.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Литература

1. Бруяко М.Г. Химия и технология полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бруяко М.Г., Григорьева Л.С., Орлова А.М. - Электрон. текстовые данные. - Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. - 131 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40956.html>.

2. Зуев В.В. Физика и химия полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зуев В.В., Успенская М.В., Олехнович А.О. - Электрон. текстовые данные. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2010. - 47 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65341.html>.

3. Хакимуллин Ю.Н. Химия и физика полимеров. Физические состояния полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Хакимуллин Ю.Н., Закирова Л.Ю. - Электрон. текстовые данные. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 141 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79597.html>.

4. Аржаков, М. С. Химия и физика полимеров. Краткий словарь: учебное пособие / М. С. Аржаков. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 344 с. - ISBN 978-5-8114-4047-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130153>.

5. Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Получение полимеров методами полимеризации. Лабораторный практикум: учебное пособие / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 252 с. - ISBN 978-5-8114-3732-0. - Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/125701>.

6. Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Технологические расчеты в синтезе полимеров. Сборник примеров и задач: учебное пособие / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 168 с. - ISBN 978-5-8114-3727-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119616>.

7. Семчиков, Ю. Д. Введение в химию полимеров: учебное пособие / Ю.Д.Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 224 с. - ISBN 978-5-8114-1325-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4036>

8. Кленин, В. И. Высокомолекулярные соединения: учебник / В. И. Кленин, И.В. Федусенко. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 512 с. - ISBN 978-5-8114-1473-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5842>.

9. Технологические процессы получения и переработки полимерных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.В.Улитин [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. - 196 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62310.html>.

10. Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Получение полимеров методами полимеризации. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н.М.Ровкина, А.А.Ляпков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 252 с. - ISBN 978-5-8114-3732-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125701>.

Периодические издания

11. Пластические массы. Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1112589>. Доступные архивы 2000-2020 гг.

12. Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. Ивановский государственный химико-технологический университет. Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=942222>. Доступные архивы 2000-2020 гг.

Интернет-ресурсы


13. <http://www.encyclopedia.ru/> Мир энциклопедий on-line

Источники ИОС

14. <https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/НИМ/18.03.01/В.1.2.18/default.aspx>

16. Материально-техническое обеспечение

<p>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций ауд.13</p>	<p>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.</p>
<p>2. Учебная аудитория для проведения занятий практического типа ауд.15</p>	<p>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.Сушильный шкаф СНОЛ-3,5 2. Лабораторная сушилка SUP-4 3. Аналитические весы РА 64С OHAUS Pioneer 4. Весы технические ЕК-1200 5. Прибор для определения вязкости ВПЖ-1 и 4 6. Встряхиватель-357 7. Секундомер СОП-2А-3-000</p>

Рабочую программу составила  / Н.Л.Левкина
28.06.2021

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКН
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Председатель УМКН _____ / _____ /