

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«21» \_\_\_ 02 \_\_\_ 2023 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.05**

Химические технологии полимеров и композитов

Учебный план: 2023-2024 27.03.01 ИИТА Станд и серт ОЗО №1-2-156.plx

Кафедра:

**32**

Наноструктурных волокнистых и композиционных материалов им.  
А.И.Меоса

Направление подготовки:  
(специальность)

27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки:  
(специализация)

Стандартизация и сертификация

Уровень образования:

бакалавриат

Форма обучения:

очно-заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
6	УП	34	34	49	27	4	Экзамен
	РПД	34	34	49	27	4	
Итого	УП	34	34	49	27	4	
	РПД	34	34	49	27	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденным приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 901

Составитель (и):

Старший преподаватель

кандидат технических наук, Профессор

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Марценюк  
Владимирович

Вадим

Асташкина  
Владимировна

Ольга

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой наноструктурных волокнистых и композиционных материалов им. а.и.меоса

\_\_\_\_\_

Лысенко Александр  
Александрович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Цобкалло Екатерина  
Сергеевна

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области химической технологии полимеров, полимерных материалов и композиционных материалов, а также ознакомить с областями применения полимеров и композитов

**1.2 Задачи дисциплины:**

- рассмотреть режимы и методы контроля технологических процессов;
- представить номенклатуру основных групп показателей качества продукции из полимерных или композиционных материалов;
- сформировать навыки анализа состояния технического контроля качества продукции на производстве;
- отразить современные технологии изготовления изделий из полимерных и композиционных материалов.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Материаловедение
- Физические и химические методы исследования
- Деформирование высокоориентированных полимеров
- Организация технического контроля в производстве
- Метрология

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-1: Способен проводить инспекционный контроль производственных процессов</b>
<b>Знать:</b> технологию производства и области применения полимеров и композитов; технические данные и режимы работы применяемого оборудования; методики технического контроля производства и качества продукции.
<b>Уметь:</b> формулировать требования к параметрам технологических процессов, обеспечивающим выпуск стандартной химической продукции; организовать контроль за соблюдением требований к сырью, компонентам; определять взаимосвязь технологического процесса, его режимов на качество выпускаемой продукции.
<b>Владеть:</b> навыками контроля стабильности технологического процесса; анализа причин несоответствия продукции, разработки мероприятий по их устранению и улучшению.

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Химические технологии полимеров	6					О
Тема 1. Введение в курс технология полимеров. Общие понятия и определения. Высокомолекулярные соединения и полимеры. Примеры		2		4	ИЛ	
Тема 2. Эксплуатационные свойства полимеров: прочность на разрыв, прочность на сжатие, прочность на истирание, термостойкость, хемостойкость и др. Лабораторная работа: изучение прочностных свойств полимеров.		4	4	3	ИЛ	
Тема 3. Термопластичные полимеры. Свойства, области применения, технология. Лабораторная работа: Растворимость полимеров, вязкость растворов полимеров.		2	4	4	ИЛ	
Тема 4. Терморезистивные полимеры. Свойства, области применения, технология.		2		4	ИЛ	

Раздел 2. Химические технологии композитов					
Тема 5. Введение в курс технология композиционных материалов. Общие понятия и определения. Примеры. Виды и области применения полимерных композиционных материалов. Лабораторная работа: Композиционные материалы. Анализ свойств: прочность на разрыв, прочность на истирание, прочность на изгиб. Хемостойкость КМ. Электропроводность КМ.	4	6	3	ИЛ	О
Тема 6. Дисперсно-наполненные полимерные композиционные материалы. Способы получения. Свойства. Лабораторная работа: Получение пайкерита и анализ его свойств.	3	4	3	ИЛ	
Тема 7. Непрерывно-наполненные полимерные композиционные материалы. Способы получения. Свойства.	3		4	ИЛ	
Раздел 3. Композиционные материалы специального назначения					О
Тема 8. Композиты медицинского назначения. Свойства, требования, области применения.	2		2	ИЛ	
Тема 9. Углерод-углеродные композиты: Понятие, свойства, области применения. Лабораторная работа: Изучение электропроводности различных углерод-углеродных композитов.	2	6	2	ИЛ	
Тема 10. Базальто- и стеклопластиковые композиты. Свойства, области применения.			2		

Тема 11. Композиты и полимеры для баллистической защиты. Понятия, свойства, способы получения.	2		4	ИЛ	
Раздел 4. Методы исследования полимерных и композиционных материалов					О
Тема 12. Термические методы анализа. Лабораторная работа: Изучение термических свойств различных непрерывных наполнителей (ткани, ленты, нетканые полотна, пленки, фольги)	2	4	3	ИЛ	
Тема 13. Физико-механические методы анализа. Лабораторная работа: Изучение прочностных свойств (ударная прочность) различных композитов.	2	6	4	ИЛ	
Тема 14. Спектральные методы анализа.	2		3	ИЛ	
Тема 15. Электрофизические методы анализа.	2		4	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	34	49		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		24,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	70,5		73,5		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

#### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-1	Описывает нормативную, конструкторскую и технологическую документацию; проводит выборочный контроль качества изготовления продукции на любой стадии производства в соответствии с требованиями технической документации; оценивает содержание и режимы технологических процессов, методики выполнения измерений, контроля и испытаний изготавливаемых изделий; дает оценку соответствия готовой продукции нормативным документам; определяет методики выполнения измерений, подходящие для контроля изготавливаемых изделий.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

#### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, способен правильно применить основные методы и инструменты при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	
4 (хорошо)	Обучающийся знает программный материал, ясно излагает его, способен допускать несущественные неточности, а при получении уточняющих вопросов способен верно ответить на вопрос,	

	способен применить основные методы и инструменты при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	
3 (удовлетворительно)	Обучающийся не может изложить части программного материала, допускает несущественные ошибки, допускает небольшие неточности в формулировках и доказательствах, неуверенно, с затруднениями выполняет практические задания.	
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не может изложить программный материал, допускает критические ошибки, допускает ошибки в формулировках и доказательствах, нарушения в последовательности изложения программного материала; неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.	

### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Понятие высокомолекулярные соединения и полимеры.
2	Особенности растворения полимеров и низкомолекулярных соединений

3	Вязкость растворов полимеров, как зависит от концентрации полимера.
4	Что такое вязкость растворов полимеров.
5	Понятие термопластичность полимеров.
6	Примеры термопластичных полимеров.
7	Понятие терморекативность полимеров.
8	Примеры терморекативных полимеров.
9	Области применения термопластичных полимеров
10	Области применения терморекативных полимеров
11	Что такое композиты, определение
12	Пластмассы, принципиальное отличие от композиционных материалов.
13	Понятия: связующее, матрица и наполнитель в композиционном материале.
14	Виды дисперсных наполнителей.
15	Виды непрерывных наполнителей
16	Области применения композитов.
17	Классификация композитов
18	Примеры композитов медицинского назначения.
19	Основные требования к композитам медицинского назначения.
20	Что углерод-углеродные композиты.
21	Области применения углерод-углеродных композитов.
22	Стекло- и базальтопластики. Области применения.
23	Основные требования, предъявляемые для композитов баллистической защиты.
24	Какие методы исследования материалов относятся к термическим.
25	Какие методы исследования относятся к физико-механическим.
26	Особенность спектральных методов анализ.
27	Какие методы относятся к электрофизическим методам анализа.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрены

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Даны для рассмотрения несколько видов материалов. Какие из представленных материалов относятся к композиционным материалам, а какие к пластмассам.

Даны несколько видов композиционных материалов. Охарактеризовать композиты в соответствии с принципами классификации.

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  +  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время подготовки на билет не более 40 мин. Время устного ответа на билет – до 30 мин.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Осовская И.И., Кирилл Т.Ю.	Технология полимеров. Функциональные группы полимерных материалов	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2022	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20225098">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20225098</a>

Кутырев, Г. А., Галева, Л. Р., Ахтямова, С. С., Дебердеев, Т. Р., Мочалова, Е. Н.	Оценка качества полимерных и композиционных материалов	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2019	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/109577.html">https://www.iprbooks.hop.ru/109577.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Осовская И.И.	Технология полимеров. Лабораторные работы.	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2022	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20225017">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20225017</a>
Верещагина, А. С., Кудрявцева, Ю. С., Иванова, М. В.	Метрология, стандартизация и сертификация	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2021	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/126570.html">https://www.iprbooks.hop.ru/126570.html</a>
Ахмедьянова, Р. А., Григорьев, Е. И., Рахматуллина, А. П., Цыганова, М. Е.	Основы технологии полимеров	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/100583.html">http://www.iprbookshop.ru/100583.html</a>
Садова, А. Н., Кузнецова, О. Н., Мифтахутдинова, Ф. Р., Стоянов, О. В.	Принципы управления качеством полимерной продукции	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79478.html">http://www.iprbookshop.ru/79478.html</a>
Шишенок, М. В.	Современные полимерные материалы	Минск: Вышэйшая школа	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/90825.html">http://www.iprbookshop.ru/90825.html</a>

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.6](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6)

База данных Минэкономразвития РФ «Информационные системы Министерства в сети Интернет» [Электронный ресурс]. URL: <http://economy.gov.ru/minec/about/systems/infosystems/>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория, оснащенная вытяжными шкафами, лабораторными прессами, рН-метром, печам высокотемпературной обработки, разрывной машиной, аналитическими и техническими весами.

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска