

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 27.06.2023 14:58:19
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« 22 » марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность программы бакалавриата

Технология и переработка полимеров

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Факультет химической и биотехнологии

Кафедра химической технологии полимеров

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Профессор Профессор Старший преподаватель		Профессор Л.Н.Машляковский Профессор И.А.Толмачев А.Л. Ковжина

Рабочая программа дисциплины «Химия и технология лакокрасочных материалов» обсуждена на заседании кафедры химической технологии полимеров протокол от «24» февраля 2021 № 14
Заведующий кафедрой

Н.В.Сиротинкин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии протокол от «18» марта 2021 № 8

Председатель

М.В.Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология»		М.В.Рутто
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	07
4.3.1. Семинары, практические занятия	07
4.3.2. Лабораторные занятия.....	07
4.4. Самостоятельная работа.....	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	09
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	10
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	12
10.2. Программное обеспечение.....	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	13
 Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	 14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции ¹	Код и наименование индикатора достижения компетенции ²	Планируемые результаты обучения (дескрипторы) ³
<p>ПК-5 Способность понимать физические и химические процессы, протекающие в лакокрасочных материалах при их получении</p>	<p>ПК-5.1. Знание химических и физических процессов, протекающих при работе с пленкообразователями и технологии получения различных видов лакокрасочных материалов</p>	<p>Знать виды пленкообразователей, пигментов, наполнителей и оборудования для производства лакокрасочных материалов (ЗН-1) Уметь анализировать свойства пленкообразователей, пигментов, наполнителей, характеристики оборудования и осуществлять их обоснованный выбор для получения различных видов лакокрасочных материалов (У-1) Владеть методами контроля основных свойств компонентов лакокрасочных материалов (Н-1)</p>
<p>ПК-6 Способность и готовность осуществлять разработку рецептур, анализ и испытание лаков и красок</p>	<p>ПК-6.1 Знание свойств лакокрасочных материалов, процессов пленкообразования, структуры и свойств пленок</p>	<p>Знать основные свойства лакокрасочных материалов, химические и физические процессы, протекающие при пленкообразовании, и их влияние на структуру и эксплуатационные характеристики пленок и покрытий (ЗН-2) Уметь регулировать свойства лакокрасочных материалов для достижения заданных эксплуатационных характеристик покрытий (У-2) Владеть методами контроля основных свойств лакокрасочных материалов, пленок и покрытий (Н-2)</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.06) и изучается на 4 курсе в 4 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Химия и физика полимеров» и «Химия олигомеров и полимеров». Полученные в процессе изучения дисциплины «Химия и технология лакокрасочных материалов» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплины «Химия и технология лакокрасочных покрытий», при прохождении технологической практики (проектно-технологической), преддипломной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	6/216
Контактная работа с преподавателем:	20
занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа, в т.ч.	12
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	2(2)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	10(10)
курсовое проектирование (КР или КП)	2
КСР	
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	187
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр (3)
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	КР, Экзамен (9)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Химия и технология пленкообразующих веществ	2	0	4	70	ПК-5, ПК-6	ПК-5.1 ПК-6.1
2.	Основы производства пигментированных лакокрасочных материалов	2	2	6	60	ПК-6	ПК-6.1
3.	Оборудование для производства лакокрасочных материалов	2	0	0	57	ПК-6	ПК-6.1

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	Пленкообразующие вещества, получаемые по реакции поликонденсации Химические основы синтеза поли- и олигоэфиров. Полимеризационные пленкообразователи.	2	Слайд-презентация
2	Состав, структура, свойства, области применения пигментов и наполнителей. Влияние пигментов на структуру, свойства лакокрасочных материалов и покрытий. Физико-химические основы производства пигментированных лакокрасочных материалов.	2	Слайд-презентация
3	Аппаратурное оформление синтеза полимеров и олигомеров. Оборудование производства пигментированных лакокрасочных материалов.	2	Слайд-презентация

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
2	Пигментированные лакокрасочные материалы. Объемное содержание пигментов, критическое содержание пигментов.	2,0	2	МШ

4.3.2 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
1	Определение свойств непигментированных лакокрасочных материалов	4	4	
2	Определение физико-химических и технических характеристик пигментов и свойств пигментированных лакокрасочных материалов	6	6	

4.4 Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<p>Пленкообразующие вещества, получаемые по реакции поликонденсации. Химические основы синтеза поли- и олигоэфиров. Алкиды, получение, свойства и области применения.</p> <p>Феноло- и аминокформальдегидные пленкообразователи. Особенности получения и области применения.</p> <p>Кремнийорганические пленкообразующие вещества.</p> <p>Эпоксидные пленкообразователи. Способы получения и отверждения, области применения.</p> <p>Основы получения полиуретановых пленкообразующих веществ. Свойства и области применения.</p> <p>Галогенсодержащие полимерные пленкообразователи.</p> <p>Поливинилацетат, свойства и области применения.</p> <p>Пленкообразователи на основе акриловой и метакриловой кислот.</p>	70	Контрольная работа
2	<p>Состав, структура и свойства пигментов. Физико-химические основы производства пигментированных лакокрасочных материалов.</p> <p>Влияние пигментов на свойства лакокрасочных покрытий.</p>	60	Контрольная работа
3	<p>Технологическая схема получения алкидов периодическим методом (отделение синтеза и растворение лаковой основы). Конструкции реакторов</p> <p>Технологическая схема получения фенолформальдегидных смол</p> <p>Технологическая схема получения эпоксидных смол.</p> <p>Технологические схемы получения пигментированных лакокрасочных материалов</p>	57	Контрольная работа

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы и экзамена.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами. При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

1. Классификация алкидов по химическому составу и «жирности».
2. Двухупаковочные эпоксидные композиции.
3. Общая характеристика неорганических пигментов.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

А) печатные издания:

- 1 Толмачев, И.А. Пигменты и их применение в красках / И.А. Толмачев, Н.А. Петренко. - Москва: Пэйнт-Медиа, 2012.-104 с.-ISBN978-5-902904-10-6
- 2 Мюллер, Б. Лакокрасочные материалы и покрытия. Принципы составления рецептур / Б. Мюллер, У. Пот; Под ред. А. Д. Яковлева; Пер. с нем. С. А. Яковлева. – Москва: Пейнт-Медиа, 2007. – 234 с.-ISBN 5-902904-8(978-5-902904-5.
- 3 Толмачев, И.А. Пигменты и пигментированные лакокрасочные материалы: учебное пособие / И.А. Толмачев, Н.А. Петренко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии органических покрытий .- Санкт- Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2015. – 88 с.
- 4 Толмачев, И.А. Химия и технология лакокрасочных материалов: учебное пособие / И.А. Толмачев, Н.Г. Кузина, Н.А. Петренко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии полимеров .-Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. – 66 с.
- 5 Толмачев, И.А. Пигменты и пигментированные лакокрасочные материалы: учебное пособие для заочного отделения / И.А. Толмачев, Н.А. Петренко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии органических покрытий .-Санкт- Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010. – 79 с.
- 6 Толмачев, И.А. Основы технологии производства пигментированных лакокрасочных материалов: учебное пособие для заочного отделения / И.А. Толмачев, Н.А. Петренко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии органических покрытий .-Санкт- Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010. – 62 с.
- 7 Евтюков, Н.З. Основы проектирования и оборудование производств полимеров : учебное пособие для заочного отделения / Н.З. Евтюков, Г.В. Ваганов, Н.Г. Кузина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии органических покрытий .-Санкт- Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010. – 116 с.
- 8 Синтетические пленкообразователи: учебное пособие для заочного отделения / Н.Г. Кузина, А.Л. Ковжина, И.В. Королев, Л.Н. Машляковский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии органических покрытий .-Санкт- Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010.–115 с.
- 9 Общая химическая технология полимеров: учебное пособие для заочного отделения / Н.Г. Кузина, А.Л. Ковжина, И.В. Королев, Л.Н. Машляковский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии органических покрытий .-Санкт- Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010.–70 с.
- 10 Машляковский, Л.Н. Химия и технология поликонденсационных пленкообразующих веществ : учебное пособие / Л.Н. Машляковский, Н.Г. Кузина, А.Л. Ковжина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии полимеров .-Санкт- Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019.–80 с.

Б) электронные ресурсы

1 Толмачев, И.А. Пигменты и пигментированные лакокрасочные материалы: учебное пособие / И.А. Толмачев, Н.А. Петренко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии органических покрытий .- Санкт- Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 88 с.//СПбГТИ. Электронная библиотека.- URL:<https://technolog.biotechn.ru>(дата обращения:21.01.2021).-Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

2 Машляковский, Л.Н. Химия и технология поликонденсационных пленкообразующих веществ : учебное пособие / Л.Н. Машляковский, Н.Г. Кузина, А.Л. Ковжина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии полимеров .-Санкт- Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019.–80 с. //СПбГТИ. Электронная библиотека.-URL:<https://technolog.biotechn.ru>(дата обращения:21.01.2021).-Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

3 Синтетические пленкообразователи: учебное пособие / Н.Г. Кузина, А.Л. Ковжина, И.В. Королев, Л.Н. Машляковский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии органических покрытий .-Санкт- Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010.–115с.//СПбГТИ. Электронная библиотека.- URL:<https://technolog.biotechn.ru>(дата обращения:21.01.2021).-Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

4 Толмачев, И.А. Химия и технология лакокрасочных материалов: учебное пособие / И.А.Толмачев, Н.Г. Кузина, Н.А. Петренко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии полимеров .-Санкт- Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. – 66 с.//СПбГТИ. Электронная библиотека.- URL:<https://technolog.biotechn.ru>(дата обращения:21.01.2021).-Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

5 Общая химическая технология полимеров: учебное пособие для заочного отделения / Н.Г. Кузина, А.Л. Ковжина, И.В. Королев, Л.Н. Машляковский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии органических покрытий .-Санкт- Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010.–70 с.//СПбГТИ. Электронная библиотека.-URL:<https://technolog.biotechn.ru>(дата обращения:21.01.2021).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические

материалы: <http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Химия и технология лакокрасочных материалов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ 044-2012. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Word, Excel, Power Point).

P.I.D. – expert станция инженерного сопровождения систем автоматического регулирования, версия 2.05 (демо-версия).

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория на 30 посадочных мест, оборудованная доской, демонстрационным экраном, проектором и компьютером.

Для проведения лабораторных занятий используется лабораторный зал и научно-исследовательские комнаты, оснащенные специализированной мебелью и оборудованием.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Химия и технология лакокрасочных материалов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-5	Способность понимать физические и химические процессы, протекающие в лакокрасочных материалах при их получении	Начальный, промежуточный
ПК-6	Способность и готовность осуществлять разработку рецептур, анализ и испытание лаков и красок	Начальный, промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-5.1. Знание химических и физических процессов, протекающих при работе с пленкообразователями и технологии получения различных видов лакокрасочных материалов	Перечисляет химический состав пленкообразователей, пигментов, наполнителей и типы оборудования для производства лакокрасочных материалов (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы к экзамену: № 1-37 Выполнение контрольной работы	Перечисляет химический состав пленкообразователей, пигментов, наполнителей и типы оборудования для производства лакокрасочных материалов с ошибками	Перечисляет химический состав пленкообразователей, пигментов, наполнителей и типы оборудования для производства лакокрасочных материалов с помощью наводящих вопросов преподавателя	Уверенно и без ошибок перечисляет химический состав пленкообразователей, пигментов, наполнителей и типы оборудования для производства лакокрасочных материалов. Может применить эти знания для решения технологических задач
	Анализирует свойства пленкообразователей, пигментов, наполнителей, характеристики оборудования и осуществляет их обоснованный выбор для получения различных видов лакокрасочных материалов (У-1)	Правильные ответы на вопросы к экзамену № : 1-37 Выполнение контрольной работы	Слабо ориентируется в свойствах пленкообразователей, пигментов, наполнителей, характеристиках оборудования и осуществляет их выбор для получения различных видов лакокрасочных материалов с ошибками	Хорошо ориентируется в свойствах пленкообразователей, пигментов, наполнителей, характеристиках оборудования и осуществляет их выбор для получения различных видов лакокрасочных материалов	Уверенно ориентируется в свойствах пленкообразователей, пигментов, наполнителей, характеристиках оборудования и осуществляет их хорошо обоснованный выбор для получения ЛКМ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-6.1 Способность и готовность осуществлять разработку рецептур, анализ и испытание лаков и красок	Перечисляет свойства лакокрасочных материалов, процессы протекающие при получении покрытий и свойства покрытий (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы № 40,42,47-49 Выполнение контрольной работы	Удовлетворительно знает физические и химические процессы, протекающие при получении покрытий и их свойства	Хорошо представляет физические и химические процессы, протекающие при получении покрытий и их свойства	С глубоким пониманием представляет физические и химические процессы, протекающие при получении покрытий и уверенно перечисляет свойства покрытий
	Анализирует взаимосвязь рецептур лакокрасочных материалов и свойств покрытий (У-2)	Правильные ответы на вопросы №:38,39,41,43-46,48 Выполнение контрольной работы	Слабо представляет взаимосвязь рецептур лакокрасочных материалов и свойств покрытий	Хорошо представляет взаимосвязь рецептур лакокрасочных материалов и свойств покрытий	Отлично представляет взаимосвязь рецептур лакокрасочных материалов и свойств покрытий
	Демонстрирует готовность проводить анализ и испытания лаков и красок (Н 2)	Правильные ответы на вопросы №:50-55, Защита курсовой работы	Слабо ориентируется в методах анализа лакокрасочных материалов оценки свойств покрытий, Неполно выполнен эксперимент	Хорошо ориентируется в методах анализа лакокрасочных материалов оценки свойств покрытий, Эксперимент выполнен на хорошем уровне	Отлично ориентируется в методах анализа лакокрасочных материалов оценки свойств покрытий, Эксперимент выполнен на отличном уровне

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-5:

1. Алкидные олигомеры: химический состав, получение, свойства.
2. Эпоксидолигомеры: химический состав, получение, свойства
3. Хлорсодержащие полимерные пленкообразователи, их свойства.
4. Хлорсодержащие полимерные пленкообразователи, их свойства.
5. Кремнийорганические пленкообразователи: получение, свойства
6. Олигоэфиры, модифицированные синтетическими жирными кислотами, алкидно-стирольные олигоэфиры и уралкиды.
7. Ненасыщенные полиэферы: их получение, свойства .
8. Полиимиды: реакции получения
9. Фторсодержащие пленкообразователи, их свойства
10. Мочевиноформальдегидные олигомеры: получение, свойства
11. Пентафталы, их получение и свойства
12. Полимеризационные пленкообразователи, их особенности и свойства.
13. Сложные эфиры целлюлозы: получение, свойства
14. Глифталы: получение, свойства.
15. Олигоэфирмалеинаты: получение, свойства
16. Водоразбавляемые лакокрасочные материалы: их получение, свойства.
17. Полиуретановые пленкообразователи, свойства
18. Акриловые пленкообразователи, свойства
20. Общие закономерности получения олигоэфиров, механизм и кинетика реакции.
21. Получение и применение пентафталей.
22. Пленкообразователи водорастворимого типа
23. Поливинилхлорид и его производные: получение
24. Особенности пленкообразователей поликонденсационного типа.
25. Масляные лаки, их классификация и свойства.
26. Свойства ненасыщенных полиэфирных лаков.
27. Общая характеристика неорганических пигментов
28. Общая характеристика органических пигментов
29. Пигментный диоксид титана
30. Кобальтовые пигменты
31. Хромовые пигменты
32. Цинковые крона
33. Свинцовые желтые крона
34. Железная лазурь
35. Назначение наполнителей и основные типы наполнителей
36. Основное оборудование при производстве пигментированных лакокрасочных материалов
37. Оборудование для диспергирования пигментов

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-6:

38. Лакокрасочные материалы на основе фенолформальдегидных олигомеров
39. Лакокрасочные материалы на их основе кремнийорганических пленкообразователей
40. Механизм отверждения пленкообразователей на основе растительных масел.
41. Ненасыщенные полиэферы и их применение
42. Полиимиды: реакции превращения при образовании покрытий.
43. Лакокрасочные материалы на основе фторсодержащих пленкообразователей
44. Лакокрасочные материалы на основе мочевиноформальдегидных олигомеров

45. Лакокрасочные материалы на основе сложных эфиров целлюлозы
46. Лакокрасочные материалы на основе глифталей
47. Особенности отверждения лакокрасочных материалов на основе ненасыщенных полиэфиров
48. Акриловые пленкообразователи и лакокрасочные материалы на их основе.
49. Реакции пленкообразования при высухании масел
50. Свойства олигомерных пленкообразователей, методы оценки
51. Свойства полимерных пленкообразователей, методы оценки
52. Методы оценки реакционной способности пленкообразователей
53. Особенности свойств водоразбавляемых пленкообразователей, методы оценки
54. Особенности свойств водно-дисперсионных пленкообразователей, методы оценки
55. Особенности свойств порошковых пленкообразователей, методы оценки

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4. Темы курсовых работ

Курсовая работа выполняется по индивидуальным планам по тематике кафедры, связанной с разработкой лакокрасочных материалов с использованием новых типов пленкообразующих систем и пигментов. Курсовые работы выполняются в форме аналитического обзора составленного на основе литературно-патентных данных на заданную тему.

Примерные темы курсовых работ:

1. Пленкообразующие вещества, получаемые по реакции поликонденсации.
2. Химические основы синтеза поли- и олигоэфиров. Свойства и применение
3. Насыщенные полиэферы, способы их получения.
4. Ненасыщенные полиэферы, способы получения и отверждения.
5. Химические основы синтеза модифицированных олигоэфиров (алкидов).
6. Основное сырье для синтеза алкидов.
7. Основные реакции процесса отверждения алкидных лакокрасочных материалов.
8. Феноло- и аминоформальдегидные пленкообразователи. Особенности получения и области применения.
9. Термопластичные и термореактивные фенолоформальдегидные олигомеры.
10. Химические основы синтеза мочевино- и меламиноформальдегидных олигомеров.
11. Основные свойства и назначение водорастворимых аминоформальдегидных олигомеров.
12. Пленкообразователи на основе акриловой и метакриловой кислот и их производных.
13. Полиакрилаты и пленкообразующие вещества на их основе.
14. Термопластичные и термореактивные полиакрилаты.
15. Лакокрасочные материалы на основе полиакрилатов и области их применения.
16. Поливинилацетат и продукты его полимераналогичных превращений.
17. Пленкообразующие вещества на основе полиамидов.
18. Кремнийорганические пленкообразующие вещества
19. Полиорганосилоксаны и химические основы их получения.
20. Модифицированные полиорганосилоксаны и способы их отверждения.
21. Лакокрасочные материалы на основе полиорганосилоксанов и области их применения.
22. Эпоксидные пленкообразователи. Способы получения и отверждения.
23. Основные свойства и применения эпоксидных пленкообразователей.
24. Основные реакции, протекающие при отверждении аминами эпоксидных олигомеров.
25. Лакокрасочные материалы на основе эпоксидных пленкообразователей.
26. Основы получения полиуретановых пленкообразующих веществ. Свойства и области применения.

27. Органорастворимые и водоразбавляемые полиуретановые лакокрасочные материалы.
28. Одно- и двухупаковочные полиуретановые лакокрасочные материалы.
29. Технология производства пигментированных лакокрасочных материалов
30. Выбор пигментов и наполнителей для лакокрасочных покрытий различного назначения.
31. Кристаллическая структура пигментов. Типы кристаллических систем.
32. Укрывистость и факторы её определяющие.
33. Основы теории Гуревича-Кубелки-Мунка.
34. Цвет пигментов.
35. Влияние пигментов на структуру лакокрасочных покрытий. Геометрический фактор.
36. Влияние пигментов на свойства покрытий.
37. Термодинамика диспергирования и факторы, определяющие эффективность диспергирования.
38. Пигментный диоксид титана. Состав, структура, свойства.
39. Природные и синтетические железоксидные пигменты.
40. Хроматические пигменты и их применение.
41. Современное аппаратное оформление синтеза полимеров и олигомеров.
42. Конструкции реакторов при синтезе олигомеров.
43. Аппаратное оформление синтеза алкидных олигомеров.
44. Конструкции реакторов для синтеза пленкообразователей.
45. Аппаратное оформление синтеза феноло-формальдегидных смол непрерывным способом.
46. Аппаратное оформление синтеза эпоксидных олигомеров.
47. Оборудование для диспергирования пигментов.
48. Аппаратное оформление производства органорастворимых пигментированных лакокрасочных материалов.
49. Аппаратное оформление производства водно-дисперсионных пигментированных лакокрасочных материалов.

Самостоятельная работа включает выполнение трех контрольных работ по разделам учебной дисциплины.

Контрольная работа № 1

Задание 1. Согласно выбранному варианту контрольной работы дайте определение основных понятий и терминов, используемых в лакокрасочной технологии:

Номер варианта	Задания
1	Лакокрасочные материалы Полимерные органодисперсии
2	Пленкообразующие вещества Наполнители для ЛКМ
3	Летучие и нелетучие соединения в ЛКМ Пластификаторы ЛКМ
4	Классификация пленкообразующих веществ Лакокрасочная среда
5	Водные дисперсии полимеров Растворители и разбавители

Номер варианта	Задания
6	100 %-ные пленкообразующие системы Карбоцепные пленкообразующие вещества
7	Аэродисперсные пленкообразующие системы Гетероцепные пленкообразующие вещества
8	Системы без растворителей Разбавители ЛКМ
9	Синтетические смолы Водные дисперсии полимеров
10	Смолы. Модифицированные смолы Полимерные органодисперсии
11	Лаки Аэродисперсионные пленкообразующие системы
12	Эмали Системы без растворителей
13	Нелетучие вещества ЛКМ Классификация пленкообразующих веществ
14	Наполнители для ЛКМ Пленкообразующие вещества
15	Пластификаторы для ЛКМ Катализаторы, сиккативы и ускорители

Задание 2. Согласно выбранному варианту контрольной работы опишите основные свойства, способы получения и области применения в лакокрасочной технологии пленкообразователя, формула которого приведена в таблице:

Номер варианта	Формула пленкообразователя
1	$\left[\text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right]_n$
2	$\left[\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$
3	$\left[\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} \\ \\ \text{Cl} \end{array} \right]_n$
4	$\left[\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} \\ \\ \text{OCOCH}_3 \end{array} \right]_n$

Номер варианта	Формула пленкообразователя
5	$\begin{array}{c} \sim\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2\sim \\ \qquad \\ \text{O} \qquad \text{O} \\ \diagdown \quad / \\ \text{CH} \\ \\ \text{C}_4\text{H}_9 \end{array}$
6	$\left[\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \end{array} \right]_n$
7	$\left[\text{CF}_2-\text{CF}_2 \right]_n$
8	$\left[\text{CF}_2-\text{CFCl} \right]_n$
9	$\sim\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}\sim$
10	$\sim\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\sim$
11	$\left[\left(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2 \right)_{12} \text{CH}_2-\underset{\text{SO}_2\text{Cl}}{\text{CH}} \right]_n$
12	$\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{Cl} \quad \text{Cl} \\ \quad \quad \\ \sim\text{CH}-\text{CH}-\text{C}-\text{CH}_2\sim \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
13	$\sim\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\sim$
14	$\left[\text{CH}_2-\underset{\text{CONH}_2}{\text{CH}} \right]_n \quad \left[\text{CH}_2-\underset{\text{CN}}{\text{CH}} \right]_n \quad \left[\text{CH}_2-\underset{\text{COOR}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} \right]_n$
15	$\begin{array}{ccc} \text{---CH}_2 & \text{---CH}_2 & \text{---CH}_2-\text{CH---} \\ & & \\ & \text{CH}=\text{CH} & \text{CH} \\ & & \\ & & \text{CH} \\ & & \\ & & \text{CH}_2 \end{array}$

Контрольная работа №2
Задание 1

Вариант 1

- 1 Определение и назначение пигментов.
- 2 Укрывистость. Влияние коэффициентов рассеяния и поглощения. Основы теории ГКМ.

Вариант 2

- 1 Дефекты кристаллической структуры, полиморфизм, изоморфизм, метастабильные кристаллические модификации.
- 2 Цвет. Общий механизм цветообразования. Субтрактивное смешение цветов.

Вариант 3

- 1 Дисперсность и способы ее выражения.
- 2 Основы инструментальных методов оценки цвета.

Вариант 4

- 1 Красящая, разбеливающая способность, факторы ее определяющие, методы оценки.
- 2 Пигменты – металлические порошки.

Вариант 5

- 1 Белизна и светостойкость пигментов.
- 2 Перламутровые и радужные пигменты.

Вариант 6

- 1 Факторы определяющие светостойкость пигментов и методы ее оценки.
- 2 Пигменты для полиграфических красок.

Вариант 7

- 1 Термостойкость. Стойкость к действию воды и органических растворителей.
- 2 Пигменты для необрастающих и бактерицидных покрытий.

Вариант 8

- 1 Фотохимическая активность пигментов и меление покрытий.
- 2 Флуоресцирующие пигменты.

Вариант 9

- 1 Факторы влияющие на фотохимическую активность пигментов и методы ее оценки.
- 2 Фосфоресцирующие пигменты.

Вариант 10

- 1 Явление смачивания факторы его определяющие.
- 2 Светоотражающие и термоиндикаторные пигменты.

Вариант 11

- 1 Маслосмачиваемость пигментов и факторы ее определяющие.
- 2 Термостойкие пигменты и пигменты-антипирены.

Вариант 12

- 1 Цинковые белила, литопон, сульфид цинка, сфен.
- 2 Природные и синтетические железистые пигменты.

Вариант 13

- 1 Диоксид титана. Свойства, марочный ассортимент.
- 2 Свинцовые и цинковые хромы.

Вариант 14

- 1 Наполнители.
- 2 Кобальтовые и хромовые пигменты.

Вариант 15

- 1 Белые пигменты противокоррозионного назначения.
- 2 Железная лазурь, ультрамарин.

Задание 2 (задача)

Рассчитать объемное содержание пигментов и наполнителей (ОСП) в краске, содержащей 50 массовых процентов пленкообразующей системы (плотность $\rho = 1 \text{ г/см}^3$) и 50 массовых процентов минеральной фазы, состоящей из пигмента и наполнителя.

№ варианта	Пигмент			Наполнитель		
	Название	$\rho, \text{ г/см}^3$	Содержание, %	Название	$\rho, \text{ г/см}^3$	Содержание, %
1	Диоксид титана	4,2	10	Мел	2,4	40
2	Диоксид титана	4,2	10	Тальк	3,0	40
3	Литопон	4,2	30	Мел	2,4	20
4	Цинковые белила	5,6	20	Барит	4,5	30
5	Технический углерод	1,9	5	Мел	2,4	45
6	Технический углерод	1,9	5	Кальцит	2,7	45
7	Красный железоксидный пигмент	4,5	10	Слюда	3,0	40
8	Красный кадмий	5,2	10	Бланфикс	4,5	40
9	Желтый свинцовый крон	5,9	10	Каолин	2,6	40
10	Желтый железоксидный пигмент	3,8	5	Мел	2,4	45
11	Красный свинцовый крон	6,8	10	Слюда	3,0	40
12	Желтый кадмий	4,3	10	Асбест	3,0	40
13	Ультрамарин	2,5	5	Доломит	2,7	45
14	Железная лазурь	1,9	5	Бентонит	2,5	45
15	Кобальт синий	4,3	5	Гидроксид алюминия	2,4	45

Контрольная работа №3

Задание 1

Номер варианта	Вопросы
1	1. Аппаратурное оформление синтеза алкидных олигомеров периодическим методом 2. Аппаратурное оформление стадии диспергирования с применением бисерных мельниц (вертикальных) при производстве пигментированных лакокрасочных материалов
2	1. Аппаратурное оформление синтеза алкидных олигомеров непрерывным методом 2. Аппаратурное оформление стадии диспергирования с применением бисерных мельниц (горизонтальных) при производстве пигментированных лакокрасочных материалов
3	1. Технологическая схема получения алкидных олигомеров непрерывным методом 2. Схема реактора с выносными теплообменниками
4	1. Аппаратурное оформление получения алкидных олигомеров периодическим методом 2. Технология производства пигментированных ЛКМ. Метод «тощих» паст.
5	1. Технологическая схема производства эпоксидных смол 2. Аппаратурное оформление стадии диспергирования с применением высокоскоростных диссоolverов при производстве пигментированных лакокрасочных материалов
6	1. Аппаратурное оформление получения алкидных олигомеров непрерывным способом 2. Аппаратурное оформление стадии диспергирования с применением трехвалковых машин при производстве пигментированных лакокрасочных материалов
7	1. Аппаратурное оформление синтеза фенолформальдегидных смол непрерывным методом 2. Технология производства пигментированных ЛКМ. Метод густотертых красок.
8	1. Температурно-временной режим синтеза пентафталея 2. Аппараты для растворения основы лака.
9	1. Температурно-временной режим синтеза глифталея 2. Емкостные реакторы с перемешивающими устройствами
10	1. Аппаратурное оформление стадии алкоголиза при синтезе алкидов непрерывным способом 2. Технология производства пигментированных ЛКМ. Метод однопигментных паст.
11	1. Аппаратурное оформление получения алкидных олигомеров периодическим методом 2. Конструкция реакторов в зависимости от типа перемешивающих устройств
12	1. Аппаратурное оформление синтеза эпоксидных олигомеров 2. Особенности конструкции реакторов в зависимости от теплообменных устройств

Номер варианта	Вопросы
13	1. Аппаратурное оформление стадии алкоголиза при синтезе алкидов непрерывным способом 2. Температурно-временной режим синтеза пентафталея
14	1. Основы автоматизации и компьютеризации производства пигментированных ЛКМ. 2. Оборудование для очистки лаков.
15	1. Аппаратурное оформление синтеза алкидных олигомеров периодическим методом 2. Аппаратурное оформление стадии диспергирования с применением высокоскоростных диссоolverов при производстве пигментированных лакокрасочных материалов

Задание 2 (задача)

Рассчитать рецептуру ЛКМ (в массовых процентах) на основе пленкообразующей системы, содержащей 40 массовых процентов пленкообразователя, 60 массовых процентов растворителя, пигмент и наполнитель (массовое соотношение 0,2 : 0,8), исходя из заданного ОСП в покрытии – 20%.

№ варианта	Пигмент		Наполнитель	
	Название	Плотность, г/см ³	Название	Плотность, г/см ³
1	Диоксид титана	4,2	Мел	2,4
2	Диоксид титана	4,2	Тальк	3,0
3	Литопон	4,2	Мел	2,4
4	Цинковые белила	5,6	Мел	2,4
5	Охра	3,0	Мел	2,4
6	Охра	3,0	Тальк	3,0
7	Железный сурик	3,9	Мел	2,4
8	Железный сурик	3,9	Кальцит	2,7
9	Желтый свинцовый крон	5,9	Мел	2,4
10	Окись хрома	4,2	Слюда	3,0
11	Ультрамарин	2,5	Каолин	2,6
12	Железная лазурь	1,9	Бентонит	2,5
13	Красный железоксидный пигмент	4,5	Мел	2,4
14	Желтый железоксидный пигмент	3,8	Тальк	3,0
15	Технический углерод	1,9	Барит	4,5

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме защиты курсового проекта (курсовой работы), экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).