

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.02** Физико-химические процессы технологии изделий из кожи

Учебный план: 2024-2025 29.04.05 ИТМ Биомеханический анализ движ. чел. ОО №2-1-162.plx

Кафедра: **46** Конструирования и технологии изделий из кожи им. проф. А.С. Шварца

Направление подготовки:  
(специальность) 29.04.05 Конструирование изделий легкой промышленности

Профиль подготовки:  
(специализация) Биомеханический анализ движения человека в проектировании обуви

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
2	УП	34	17	30	27	3	Экзамен
	РПД	34	17	30	27	3	
Итого	УП	34	17	30	27	3	
	РПД	34	17	30	27	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.04.05 Конструирование изделий легкой промышленности, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 970

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Саморуков Д. В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой конструирования и технологии изделий из кожи им. проф. а.с. шварца

\_\_\_\_\_

Щербаков  
Валерьевич

Сергей

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Щербаков  
Валерьевич

Сергей

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области теории и практики выполнения физико-химических воздействий на сырье и материалы в технологических операциях при изготовлении изделий из кожи

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Обучение методическим основам выбора физико-химических воздействий при разработке технологических процессов, используемых в производстве изделий из кожи
- Развитие у обучающегося навыков проведения технико-экономических исследований при выработке оптимального решения в технологическом процессе для различных видов изделий из кожи (обувь, кожгалантерея)

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

Современные технологии производства обуви

Современные материалы в производстве изделий легкой промышленности

Научно-исследовательская работа

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-4: Способен организовывать подтверждение соответствия обувной и кожевенно-галантерейной продукции в организации</b>
---

<b>Знать:</b> области реального использования физико-химических процессов при производстве обуви и кожевенно-галантерейных изделий
--

<b>Уметь:</b> использовать положения и опыт внедрения современных технологических процессов в производстве изделий из кожи
--

<b>Владеть:</b> навыками практического внедрения физико-химических процессов в технологию изготовления с оценкой их значения в получении качественного продукта производства
--

### 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)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Физико-химические процессы при соединении деталей изделий из кожи между собой	2					С
<p>Тема 1. Адгезивы и субстраты. Теории адгезии. Физико-химические процессы, происходящие при подготовке деталей изделий к склеиванию. Основные типы адгезивов, нашедшие применение в обувной и кожгалантерейной промышленности. Сопоставление характеристик клеев - растворов, латексов и термопластичных клеев. Выбор параметров режимов склеивания деталей изделий из кожи.</p> <p>Практическая работа 1: Исследование свойств клеев, применяемых для склеивания деталей изделий из кожи и подбор рецептуры адгезивов для склеивания разнородных субстратов (деталей низа и верха обуви) между собой</p> <p>Практическая работа 2: Выбор параметров режима склеивания деталей изделия из кожи с учетом используемого оборудования</p>		4	3	4	ИЛ	

<p>Тема 2. Соединение деталей изделий из кожи сваркой. Сваривание деталей из термопластичных материалов с использованием конвективного и контактного способов подвода тепла. Сварка деталей с использованием энергии электромагнитных колебаний (инфракрасный нагрев, лазерные технологические источники, энергия высокочастотных колебаний). Использование мощных акустических колебаний в ультразвуковом диапазоне спектра для сварки деталей. Учёт свойств материалов деталей изделий из кожи при выборе способов и режимов сварки. Кавитационные эффекты и их применение в технологии изделий из кожи</p> <p>Практическая работа 3: Сваривание деталей материалов верха различных изделий из кожи ультразвуком. Использование явления кавитации в технологических процессах при изготовлении изделий из кожи</p> <p>Практическая работа 4: Оценка свойств материалов деталей изделий из кож (искусственные и синтетические кожи), соединяемых сваркой при подводе энергии в зону шва высокочастотным способом Оценка свойств материалов деталей изделий из кожи пригодных для соединения сваркой с использованием энергии ультразвуковых колебаний. Выбор оборудования и составление схемы ввода</p>	4	4	4			
<p>Раздел 2. Физико-химические процессы при формообразовании деталей изделий из кожи</p>						
<p>Тема 3. Сущность метода горячей вулканизации низа на обуви. Рецепт сырых резиновых смесей и назначение ингредиентов. Физико-химические процессы, происходящие при изготовлении сырой резиновой смеси и ее вулканизации в пресс-форме. Прессовый и литьевой способы горячей вулканизации. Разновидности способа прессовой вулканизации. Оценка показателей качества сырой резиновой смеси и вулканизованного изделия.</p> <p>Практическая работа 5: Подбор рецептуры сырой резиновой смеси для метода горячей вулканизации монолитных микропористых подошв применительно к разным способам вулканизации (способ внешнего давления, способ роста и пр.). Выбор оборудования и параметров режима вулканизации низа обуви на прессах.</p> <p>Практическая работа 6: Составление технологического процесса изготовления сырой резиновой смеси для прессового и литьевого метода горячей вулканизации и перечня средств для контроля ее качества</p>	4	2	6	ГД	С,О	

<p>Тема 4. Литьевые способы формования деталей низа из термопластичных материалов. Реологические характеристики пластифицированного поливинилхлорида. Особенности литья деталей кожгалантерейных изделий из полиамидов и сополимеров типа АВС.</p>	4		3		
<p>Тема 5. Литье низа из термоэластопласта, термопластичного полиуретана. Химические и физические способы повышения адгезии клея к поверхности деталей, изготовленных из трудносклеиваемых подошвенных полимеров низа обуви.</p> <p>Практическая работа 7: Составление технологического процесс изготовления подошв из термоэластопластов и термопластичного полиуретана. Сравнительный технико-экономический анализ химических и физических способов повышения адгезии клеев к трудносклеиваемым полимерам для низа обуви</p> <p>Практическая работа 8: Исследование способов повышения адгезии клея к поверхности деталей из термоэластопластов.</p>	4	3	4		
<p>Раздел 3. Физико-химические воздействия, используемые на стадии сборки изделий из кожи</p>					
<p>Тема 6. Релаксация внутренних напряжений в процессе формования заготовок верха обуви.</p>	4			ГД	
<p>Тема 7. Тепло - и массообмен при выполнении гигротермических операций</p> <p>Практическая работа 9: Выбор перспективных способов увлажнения заготовок верха обуви и перспективного интенсифицированного способа сушки обуви с верхом из натуральной кожи</p>	4	1	3		
<p>Тема 8. Способ получения формованных деталей из микроячеистого полиуретана (метод «жидкого формования»).</p> <p>Практическая работа 10: Расчет массового соотношения компонентов А и В для получения микроячеистого полиуретанового низа на обуви. Составление технологического процесса изготовления полиуретановых подошв двухстадийным методом с указанием перечня средств и методов контроля их качества</p> <p>Практическая работа 11: Ознакомление с методикой контроля качества процесса «жидкого формования» деталей низа обуви из микроячеистого полиуретана</p>	4	2	3		С

Тема 9. Физико-химические способы отделки изделий из кожи					
Практическая работа 12: Составление рецептур и технологических процессов для физико-химической отделки низа и верха обуви, изготовленных из различных материалов		2	2	3	ИЛ
Практическая работа 13: Физико-химическая отделка кожаных изделий					
<b>Итого в семестре (на курсе для ЗАО)</b>		34	17	30	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5	
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		53,5		54,5	

#### 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-4	Объясняет реальное использование физико-химических процессов при производстве обуви и кожевенно-галантерейных изделий Внедряет современные технологические процессы в производство изделий из кожи, используя основные положения и опыт Внедряет физико-химических процессы в технологию изготовления и оценивает их значения в получении качественного продукта производства	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания Практико-ориентированные задания

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач.	
4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах небольшие погрешности, которые устраняются только в результате	
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по	

	некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования, либо устранение которых в результате собеседования затруднено.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Непонимание заданного вопроса. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).	

## 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 2	
1	Физико-химическая отделка верха обуви. Примерные рецептуры отделочных составов. Основные ингредиенты, используемые для приготовления отделочных составов. Применение сублимационных красителей при отделке изделий из кожи
2	Физико-химическая отделка низа обуви. Примерные рецептуры отделочных составов. Основные ингредиенты, используемые для приготовления отделочных составов
3	Расчет количества грамм-импульсов для литья подошв из микроячеистого полиуретана одинаковой плотности в литевых формах для разных размеров обуви. Определение основных качественных показателей качества изделия из микроячеистого полиуретана с использованием технологической пробы «стаканчик»
4	Одно - и двухстадийный способы получения низа обуви из микроячеистого полиуретана. Физические и химические порообразователи, используемые при изготовлении подошв
5	Состав жидких компонентов А и В для получения микроячеистого полиуретанового низа методом «жидкого формования». Назначение ингредиентов и определение массового соотношения компонентов А и В
6	Сопоставление различных способов сушки по механизму подвода тепла с целью выбора наиболее эффективного
7	Релаксационные процессы в материалах заготовки верха обуви, происходящие при сушке
8	Способы повышения адгезии полиуретановых клеев к поверхности подошв из термоэластопластов
9	Особенности литья низа из дивинилстирольных термоэластопластов. Свойства подошв из термоэластопластов
10	Примерный состав гранулированного поливинилхлоридного пластиката. Свойства пластиката. Число Фикентчера. Термомеханические характеристики пластиката
11	Физико-химические процессы, происходящие при литье поливинилхлоридного пластиката. Параметры режима литья пластиката в форму на агрегатах карусельного типа
12	Физико-химические процессы, происходящие в гранулированной смеси на прессе ЛПГВ-А для литьевого метода горячей вулканизации. Привести схему прессы



13	Литьевой метод горячей вулканизации с использованием гранулированной сырой резиновой смеси. Сопоставление литьевого и прессового методов горячей вулканизации
14	(пуансон, полуматрицы, вулканизационная колодка). Температурные режимы горячей вулканизации. Понятие «плато вулканизации»
15	Прессовый способ горячей вулканизации. Назначение элементов оснастки прессы
16	Способы роста, внешнего давления и чередования давления, используемые для получения резиновых подошв на обуви разных структур (монолитная, пористая)
17	Регламент изготовления сырой резиновой смеси и контроль ее качества
18	Состав сырой резиновой смеси, назначение ингредиентов
19	Метод горячей вулканизации низа на обуви. Физико-химические процессы, происходящие в сырой резиновой смеси при нагреве в пресс-форме
20	Принципы действия магнито- и электрострикционных ультразвуковых излучателей
21	Кавитационные эффекты и их применение в технологии изделий из кожи
22	Учёт свойств материалов деталей изделий из кожи при выборе способов и режимов ультразвуковой сварки.
23	Использование мощных акустических колебаний в ультразвуковом диапазоне спектра для сварки деталей.
24	Особенности подвода энергии высокочастотным способом в многослойную конструкцию изделия из кожи. Параметры режима подвода высокочастотной энергии и их влияние на мощность энергии, выделяемой в зоне сварного шва
25	Учет термомеханических и терморadiационных характеристик материалов изделий из кожи, соединяемых сваркой. Влияние электрических свойств обувных полимерных материалов на эффективность высокочастотного нагрева при сварке
26	Сварка деталей с использованием энергии электромагнитных колебаний (инфракрасный нагрев, лазерные технологические источники, энергия высокочастотных колебаний).
27	Соединение деталей изделий из кожи сваркой. Сваривание деталей из термопластичных материалов с использованием конвективного и контактного способов подвода тепла.
28	Физико-химические процессы, происходящие в пленках адгезива при термоактивации. Средства для термоактивации и параметры режима термоактивации «светлыми» и «темными» инфракрасными источниками.
29	Полиуретановые клеи-растворы. Состав, приготовление и применение клеев. Роль отвердителя в клее.
30	Полихлоропреновые клеи-растворы. Состав, приготовление и применение клеев.
31	Средства и методики контроля качества клеев. Определение вязкости клея, сухого остатка и клеящей способности. Водо- и теплостойкость клеевого соединения.
32	Классификация обувных клеев. Недостатки клеев-растворов по сравнению с клеями-расплавами.
33	Теории адгезии. Физико-химические процессы, происходящие в адгезивах и субстратах при подготовке деталей к скреплению клеевым способом
34	Адгезия, когезия, аутогезия. Виды разрушений клеевых соединений. Методика испытания клеевых соединений на расслаивание
35	Клеевой способ скрепления деталей изделий из кожи. Клеевой шов, адгезив, субстрат (дать определения). Основные критерии надежности и долговечности клеевого соединения.

## 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

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

1. Показать схематично различные виды разрушения клеевого шва при испытании на расслаивание
2. Дать общий перечень операций подготовки следа затянутой обуви к клеевому креплению низа с указанием продолжительности термоактивации
3. Привести примерный состав раствора для повышения адгезии клея к подошвам из термоэластопласта
4. Привести формулу определения сухого остатка клея
5. Привести регламент изготовления клея растворного типа с указанием используемых растворителей для полихлоропренового каучука
6. Определить массовое соотношение компонентов А и В по количеству групп ОН и NCO
7. Определить продолжительность получения полиуретановой подошвы с учетом времени старта, отлипа и отщипа
8. Порядок приготовления казеиновой аппретуры. Назначение ингредиентов и область применения аппретуры
9. Порядок определения основных качественных показателей качества изделия из микрочаеистого полиуретана с использованием технологической пробы "стаканчик"
10. Привести формулу определения мощности при высокочастотной обработке изделия (сварка, тиснение и пр.)
11. При какой разновидности способа горячей вулканизации в состав сырой резиновой смеси не вводятся порофоры
12. Осуществить выбор температурных и временных режимов горячей вулканизации с учетом "плато вулканизации"

## 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

Особенности проведения зачета:

- не допускается использование справочных и иных материалов;
- время на подготовку устного ответа и практико-ориентированного задания не превышает 45 минут.

## 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>				
Гришанова, И. А., Абуталипова, Л. Н.	Переработка полимерных материалов в сфере обувного производства	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63764.html">http://www.iprbookshop.ru/63764.html</a>
Абуталипова, Л. Н., Хисамиева, Л. Г., Фархутдинова, Д. Р.	Традиционные и инновационные подходы в производстве обуви	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63511.html">http://www.iprbookshop.ru/63511.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				

Адигезалов Л. И.-О., Зайцева М. Н., Кондрашова Н. Н.	Теория технологических процессов производства изделий из кожи. Определение деформаций материалов заготовки верха обуви при формовании на колодке	СПб.: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018200">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018200</a>
Адигезалов Л. И.-О.	Физико-химические процессы технологии изделий из кожи. Определение массового соотношения компонентов А и В при изготовлении подошв из микроячеистого полиуретана методом жидкого формования	СПб.: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018186">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018186</a>
Адигезалов Л. И.-О., Короткая Л. И.	Физико-химические процессы технологии изделий из кожи. Физико-химическая отделка верха и низа обуви	СПб.: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018201">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018201</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/>

Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>

Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>

Официальный интернет-портал правовой информации (федеральная государственная информационная система) [Электронный ресурс]. URL: <http://pravo.gov.ru>

Министерство экономического развития Российской Федерации. Федеральная государственная информационная система территориального планирования [Электронный ресурс]. URL: <https://fgistp.economy.gov.ru/>

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

## 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

Приборная база выпускающей кафедры и СПбГУПТД. Учебные мастерские кафедры КТИК им. проф. А. С. Шварца

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду