

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА, ОБРАБОТКИ И ПЕРЕРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ И НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ»

Направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль:	Проектирование современных материалов на основе цифровых технологий
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт технологии легкой промышленности, моды и дизайна
Факультет:	Факультет дизайна и программной инженерии
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Конструирования одежды и обуви»
Курс; семестр	3-4; 11, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	10	0,28
Практическое занятие	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	54	1,5
Самостоятельная работа	129	3,58
Форма аттестации: Контрольная работа (11 сем), Экзамен (11 сем)	9	0,25
Всего	216	6

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 701 от 02.06.2020) по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов для профиля «Проектирование современных материалов на основе цифровых технологий» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Л.Р. Фатхуллина

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Конструирования одежды и обуви», протокол от 01.06.2021 г. № 10/1-21.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Л.Ю. Махоткина

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Теория и технология процесса производства, обработки и переработки материалов и нанесения покрытий» являются: в обобщении физических и химических явлений и процессов в объеме материалов и их поверхностных слоях при воздействии механических, электрических и магнитных силовых полей, градиентов температуры, давления и концентрации, потоков высокой энергии как фундаментальных основ технологий и освоение на их базе теорий традиционных и новых наукоемких технологических процессов, операций и переходов, принципов и методов расчета параметров процессов, оценки их эффективности и управления качеством материалов и изделий в производстве, обработке и переработке материалов и нанесении покрытий (по типам и группам материалов и процессов).

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теория и технология процесса производства, обработки и переработки материалов и нанесения покрытий» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Проектирование современных материалов на основе цифровых технологий» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Теория и технология процесса производства, обработки и переработки материалов и нанесения покрытий» обучающийся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Инструментальные средства информационных систем
2. Материаловедение
3. Теоретическая и прикладная механика
4. Технологии и оборудование обработки и исследования современных материалов

Дисциплина «Теория и технология процесса производства, обработки и переработки материалов и нанесения покрытий» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Композиционное материаловедение
2. Композиционные функциональные материалы и изделия на их основе
3. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий
4. Основы моделирования свойств материалов
5. Перспективные материалы и технологии
6. Технологии технических материалов

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

### **ПК-5 Способен проектировать и проводить процесс модификации свойств материалов и структур**

ПК-5.1. Знает особенности процесса модификации свойств материалов и структур

ПК-5.2. Умеет проектировать и осуществлять процесс модификации свойств материалов и структур в лабораторных или производственных условиях

ПК-5.3. Владеет навыками проектирования процесса модификации свойств материалов для производственных целей

### **ПК-7 Способен совершенствовать эксплуатационные свойства типовых деталей и изделий с учетом технологических факторов технологических процессов обработки материалов**

ПК-7.1. Знает эксплуатационные свойства стандартных деталей и изделий, технологические факторы производственных процессов обработки различных материалов

ПК-7.2. Умеет проводить работы по совершенствованию отдельных свойств различных деталей и изделий, учитывать влияние различных факторов на процесс обработки материалов

ПК-7.3. Владеет навыками улучшения свойств типовых изделий и стандартных деталей, изучения влияния технологических факторов процессов на обработку материалов

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

- теории и закономерности физических, физико-химических и химических жидко-, твердо- и газофазных процессов, явлений и превращений, лежащих в основе традиционных и новых технологий производства, формообразования, соединения, обработки и переработки материалов, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий и нанесения покрытий;
- основы теорий процессов механической, электрофизической, электрохимической, лазерной, плазменной обработки материалов и покрытий, их обработки электронными, ионными и молекулярными пучками высокой энергии;
- многофункциональные критериальные системы разработки технологических процессов, операций и переходов, методы анализа и теории расчетов их энергетических, силовых и/или деформационных, тепловых, температурных и кинетических параметров, оценки эффективности процессов и управления качеством материалов и изделий в производстве, обработке и переработке материалов и нанесении покрытий (по типам и группам материалов и процессо-);
- физико-химические основы микро- и нанотехнологий: современных процессов литографии, молекулярно-лучевой эпитаксии, формирования низкоразмерных структур, нанокристаллов и нанокompозитов;
- теоретические - основы экстремальных технологий, базирующиеся на представлениях о критических процессах формирования диссипативных структур;

**Уметь:**

- пользоваться анализом и аналитическим описанием физических, физико-химических и химических жидко-, твердо- и газофазных процессов, явлений и превращений, лежащих в основе традиционных и новых технологий материалов и покрытий;
- применять многофункциональные критериальные системы для разработки технологических процессов, операций и переходов, методов анализа и теорий расчетов их энергетических, силовых и/или деформационных, температурных и кинетических параметров, оценки эффективности процессов и управления качеством материалов и изделий в производстве, обработке и переработке материалов и нанесении покрытий (по типам и группам материалов и процессо-);

**Владеть:**

- навыками использования литературных источников, баз данных и коммерческих программных продуктов для решения задач по разработке теорий и технологий процессов производства, обработки и переработки материалов и нанесения покрытий, расчетов их параметров, оценке эффективности и управления качеством;
- основами проведения необходимых экспериментов, обрабатывать и анализировать результаты в рамках выбранного метода, использовать полученные результаты в практических целях для разработки новых процессов.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные определения и термины, цели и задачи дисциплины	9	2				16	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>9</b>	<b>2</b>				<b>16</b>	
1.	Физические, физико-химические и химические явления и процессы в материалах и покрытиях	11	2	4	5	24	57	Контрольная работа; Лабораторная работа; Практические занятия
2.	Теоретические основы традиционных и новых наукоемких технологий материалов и покрытий.	11	2	4	5	30	56	Контрольная работа; Лабораторная работа; Практические занятия; Экзамен
	<b>Итого по семестру</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>54</b>	<b>113</b>	<b>Контрольная работа, Экзамен</b>

#### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основные определения и термины, цели и задачи дисциплины	2	Основные определения и термины, цели и задачи дисциплины	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
2.	Физические, физико-химические и химические явления и процессы в материалах и покрытиях	2	Физические, физико-химические и химические явления и процессы в материалах и покрытиях	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
3.	Теоретические основы традиционных и новых наукоемких технологий материалов и покрытий.	2	Теоретические основы традиционных и новых наукоемких технологий материалов и покрытий.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>		

#### 6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Физические, физико-химические и химические явления и процессы в материалах и покрытиях	4	Физические, физико-химические и химические явления и процессы в материалах и покрытиях	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
2.	Теоретические основы традиционных и новых наукоемких технологий материалов и покрытий.	4	Теоретические основы традиционных и новых наукоемких технологий материалов и покрытий.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
<b>ВСЕГО</b>		<b>8</b>		

## 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Физические, физико-химические и химические явления и процессы в материалах и покрытиях	5	Физические, физико-химические и химические явления и процессы в материалах и покрытиях	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
2.	Теоретические основы традиционных и новых наукоемких технологий материалов и покрытий.	5	Теоретические основы традиционных и новых наукоемких технологий материалов и покрытий.	ПК-5 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
<b>ВСЕГО</b>		<b>10</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Сущность многофункциональных критериальных систем разработки технологических процессов получения и обработки (переработки) материалов и нанесения покрытий	16	подготовка к контрольной работе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
2.	Общие подходы к расчету и проектированию процессов, определению их параметров, оценке эффективности и управлению качеством изделий	57	подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
3.	Основы теорий, методы анализа технологических процессов, операций и переходов, и расчета их технологических параметров по типам и классам металлов и их процессов	56	подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	производства.			ПК-7.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>129</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Общие подходы к расчету и проектированию процессов, определению их параметров, оценке эффективности и управлению качеством изделий	24	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
2.	Основы теорий, методы анализа технологических процессов, операций и переходов, и расчета их технологических параметров по типам и классам металлов и их процессов производства	30	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>54</b>		

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Теория и технология процесса производства, обработки и переработки материалов и нанесения покрытий» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>11-й семестр</b>			
Лабораторная работа	2	12	20
Практические занятия	2	12	20
Экзамен	1	24	40
Контрольная работа	1	12	20
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

### 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

#### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Теория и технология процесса производства, обработки и переработки материалов и нанесения покрытий» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Д. А. Болдырев,, С. В. Давыдов,, Л. И. Попова, [и др.], Материаловедение [Прочее] учебное пособие: Москва, Вологда : Инфра-Инженерия,	<a href="http://www.iprbookshop.ru/98417.html">http://www.iprbookshop.ru/98417.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

2020	
А.И. Батышев, А.А. Смолькин, Материаловедение и технология материалов [Прочее] Учебное пособие: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020	<a href="http://new.znanium.com/go.php?id=1068798">http://new.znanium.com/go.php?id=1068798</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В.В. Бронская, Р.С. Шайхетдинова, Материаловедение [Прочее] задачник: Казань : РИЦ "Школа", 2020	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Р.С. Шайхетдинова, В.В. Бронская, Ф.А. Гарифуллин, Материаловедение [Электронный ресурс] Задачник : учебное пособие: Казань : РИЦ Школа, 2020	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Garifullin-Materialovedenie_zadahnik-Ch1_2020.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Garifullin-Materialovedenie_zadahnik-Ch1_2020.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
А. Ю. Попков, Материаловедение и технология [Прочее] учебное пособие: Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576748">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576748</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
М. Ш. Арабов, З. М. Арабова, Материаловедение и технология конструкционных материалов. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : Санкт- Петербург : Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/174969">https://e.lanbook.com/book/174969</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теория и технология процесса производства, обработки и переработки материалов и нанесения покрытий» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPR SMART: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>  
Springer Nature: <https://link.springer.com/>  
zbMath : <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Теория и технология процесса производства, обработки и переработки материалов и нанесения покрытий»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard  
Архиватор 7 Zip  
Блокнот Notepad  
Яндекс Браузер

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение  
Научное ПО PTC Mathcad Education University Edition  
Научное ПО PTC Mathcad Education University Edition  
Научное ПО Mathematica Professional Version Educational  
Программирование Adobe Dreamweaver CS4  
САПР Аскон Компас 3D v14  
САПР Altair Hyperworks  
ПТС 3D -конструирование деталей и сборок  
Программное обеспечение STADIA  
Альт-Инвест Сумм  
«БИЗНЕС-КУРС»: «Максимум»  
«КонсультантПлюс»  
Техэксперт  
3D моделирование / CAD Blender  
ПО для коллективной работы Microsoft Teams

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства; наборы слайдов или кинофильмов; демонстрационные приборы; при необходимости – средства мониторинга и т.д.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства; плакаты, чертежи и схемы.

1. Лекционные занятия:

- a. комплект электронных презентаций,
- b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (экран, компьютер)

2. Практические занятия:

- a. учебная лаборатория кафедры, оснащенная наглядными пособиями,
- b. презентационная техника (экран, компьютер),
- c. пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы).

## 13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Теория и технология процесса производства, обработки и переработки материалов и нанесения покрытий» составляет 8 ч.

В процессе освоения дисциплины «Теория и технология процесса производства, обработки и переработки материалов и нанесения покрытий» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- разработка проекта (метод проектов);
- тренинги;
- метод кейсов.