

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 «**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ И ПРОЦЕССОВ**»

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; 8, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	4	0,11
Лабораторная работа	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	159	4,42
Форма аттестации: Контрольная работа (9 сем), Курсовая работа (9 сем), Экзамен (9 сем)	9	0,25
Всего	180	5

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

Ю.А. Коваленко

---

### **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 «Методы исследования материалов и процессов» являются:

- а) формирование знаний о современных методах исследования материалов и процессов;
- б) получение и закрепление теоретических и практических знаний в области физических и физико-химических явлений и процессов, лежащих в основе наиболее важных методов исследования состава, структуры и свойств материалов;
- в) обучение технологии физико-механических испытаний, определения теплофизических, электрических, магнитных, оптических и специальных функциональных свойств материалов и структурных методов их исследования;
- г) раскрытие принципов устройства и работы типовых приборов и аппаратуры, используемых в данных методах, способов приготовления и подготовки образцов, обработки и анализа регистрируемых характеристик и источников возможных ошибок, определения точности экспериментов и их ограничений;
- д) приобретение знаний и навыков по оценке возможностей методов и их практическому использованию в исследовании материалов различной природы, процессов и явлений.

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

Дисциплина «Методы исследования материалов и процессов» 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 «Методы исследования материалов и процессов» обучающийся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2. Высшая математика
3. Материаловедение
4. Общая и неорганическая химия
5. Органическая химия
6. Основы физико-химии полимеров
7. Физика
8. Физико-химический анализ сырья, материалов и конструкций
9. Физическая и коллоидная химия
10. Физические основы измерений в материаловедении

Дисциплина «Методы исследования материалов и процессов» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Компьютерное моделирование в материаловедении
2. Контроль качества в материаловедении
3. Основы моделирования свойств материалов
4. Теория и технология формования изделий из композиционных материалов

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

### **ПК-2 Способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок**

ПК-2.1. Знает принципы и методы организации и проведения отдельных элементов научно - исследовательских и опытно - конструкторских разработок

ПК-2.2. Умеет организовать экспериментальные исследования и грамотно оформить полученные результаты

ПК-2.3. Владеет навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов эксперимента

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

#### **Знать:**

- состоянии и тенденциях развития средств для проведения экспериментальных исследований в

материаловедении;

- методы исследования материалов и процессов, их сущность и технологию применения;
- методы организации и проведения научно-исследовательских работ.

**Уметь:**

- ориентироваться во всем многообразии методов исследования материалов и процессов, выбирать и применять оптимальные методы;
- организовывать экспериментальные исследования, использовать необходимое оборудование и методики;
- грамотно анализировать и оформлять результаты экспериментальной работы.

**Владеть:**

- современными методами исследования материалов и процессов;
- навыками сбора, обработки, оценки и представления результатов экспериментальной работы.

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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.	Введение в дисциплину	8	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>8</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Классификация методов исследований для изучения структуры и свойств материалов и процессов	9	2		1			Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен
2.	Макроанализ. Микроструктурный анализ с использованием световой оптической микроскопии.	9			1			
3.	Электронно-оптический анализ.	9				0,5	25	Доклад, сообщение; Контрольная работа; Экзамен
4.	Использование рентгеновских лучей для изучения материалов и процессов.	9				0,5	20	
5.	Современные методы спектрального анализа тонких слоев и пленок.	9			1			Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен
6.	Электрические и термоэлектрические методы контроля.	9			1			
7.	Магнитные, радиационные и	9				0,5	20	Доклад, сообщение;

№ 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
	акустические методы контроля.							Контрольная работа; Экзамен
8.	Методы контроля герметичности.	9				0,5	25	
9.	Методы и техника контроля технологических режимов при получении материалов.	9				1	22	Контрольная работа; Реферат; Экзамен
10.	Курсовая работа	9				1	40	Курсовая работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>9</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>152</b>	<b>Контрольная работа, Курсовая 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.	Введение в дисциплину	2	Введение в дисциплину	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Классификация методов исследований для изучения структуры и свойств материалов и процессов	2	Классификация методов исследований для изучения структуры и свойств материалов и процессов.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

### 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

### 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Классификация методов исследований для изучения структуры и свойств материалов и процессов	1	Исследование физико-механических свойств материалов.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Макроанализ. Микроструктурный анализ с использованием световой оптической микроскопии.	1	Использование микроскопии для изучения материалов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Современные методы спектрального анализа тонких слоев и пленок.	1	Исследование эксплуатационных характеристик материалов.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Электрические и термоэлектрические методы контроля.	1	Термические методы исследования материалов.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные понятия и определения	7	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Электронно-оптический анализ.	25	написание реферата, подготовка доклада, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Использование рентгеновских лучей для изучения материалов и процессов.	20	написание реферата, подготовка доклада, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Магнитные, радиационные и акустические методы контроля.	20	написание реферата, подготовка доклада, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Методы контроля герметичности.	25	написание реферата, подготовка доклада, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6.	Методы и техника контроля технологических режимов при получении материалов.	22	написание реферата, подготовка доклада, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7.	Курсовая работа	40	выполнение курсовой работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>159</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.	Электронно-оптический анализ.	0,5	заслушивание доклада, прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Использование рентгеновских лучей для изучения материалов и процессов.	0,5	заслушивание доклада, прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Магнитные, радиационные и акустические методы контроля.	0,5	заслушивание доклада, прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Методы контроля герметичности.	0,5	заслушивание доклада, прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Методы и техника контроля технологических режимов при	1	заслушивание доклада, прием лабораторной работы, проверка	ПК-2.1 ПК-2.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	получении материалов.		контрольной работы, проверка реферата	ПК-2.3
6.	Курсовая работа	1	проверка курсовой работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Методы исследования материалов и процессов» 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>9-й семестр</b>			
Лабораторная работа	4	16	20
Доклад, сообщение	4	8	16
Реферат	1	4	8
Экзамен	1	24	40
Контрольная работа	1	8	16
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>9-й семестр</b>			
Курсовая работа	1	60	100
<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 «Методы исследования материалов и процессов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Г.Э. Яловега, М.И. Мазурицкий, Рентгеноспектральные методы исследования материалов на основе синхротронного излучения [Прочее] Учебное пособие: Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2019	<a href="http://znanium.com/go.php?id=1088157">http://znanium.com/go.php?id=1088157</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Т. В. Сазанова, Н. Ф. Косенко, Физические методы исследования тугоплавких неметаллических и силикатных материалов [Электронный ресурс] учебное пособие: Иваново : ИГХТУ, 2015	<a href="https://e.lanbook.com/book/96103">https://e.lanbook.com/book/96103</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
М. И. Морозов, В. И. Румянцева, В. В. Виноградов [и др.], Физико-химические методы исследования материалов [Прочее] учебно-методическое пособие: Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=566779">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=566779</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
И. И. Бриденко, Г. В. Алексеев, С. А. Вологжанина, Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/168594">https://e.lanbook.com/book/168594</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
, Материаловедение [Прочее] справочные материалы: Екатеринбург : , 2018	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=498300">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=498300</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н. И. Полушин, А. Л. Маслов, И. Ю. Кучина, Сверхтвердые материалы. Рентгенографические, электронно-микроскопические и дериватографические методы исследования сверхтвердых материалов [Электронный ресурс] Практикум: Москва : Издательский Дом МИСиС, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/56579.html">http://www.iprbookshop.ru/56579.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Р.З. Хайруллин, А.Н. Даутова, Л.А. Зенитова [и др.], Методы исследования свойств полимерных материалов [Электронный ресурс] метод. указ. к лаб. работам: Казань : КНИТУ, 2013	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/yanov-metody.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/yanov-metody.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Методы исследования материалов и процессов» 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. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
4. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
5. ЭБС IPR SMART: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

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

Базы данных

Scopus : [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

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 «Методы исследования материалов и процессов»:

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

Техэксперт  
САПР: САПР CAD Assyst System

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. меловой доской,
  2. столами и стульями для студентов и преподавателей;
- техническими средствами обучения:
1. комплектом: SBM680iv3 интерактивная доска и проектор Smart;
  2. комплектом: ноутбук ASUS X552/N3540/4Gb/500/DVD/M920 1Gb.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. компьютер тип 2,2 AMD A10-6700 (3.7GHz.4core)+ЖК 21.5\* монитор Bend WWW227OHM V5LHSB +сетевой фильтр

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Методы исследования материалов и процессов» составляет 4 ч.

В процессе освоения дисциплины «Методы исследования материалов и процессов» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- 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);
- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки;
- системы дистанционного обучения.