

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
«30» мая 2022 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 30.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ МАТЕРИАЛОВ И ПРОЦЕССОВ**»

Направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль:	Конструирование и производство изделий из композиционных материалов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов»
Курс; семестр	3; 8, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	153	4,25
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 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» на основании учебных планов набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

Доцент

Ю.И. Федоров

Доцент

С.С. Ившин

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов», протокол от 26.05.2022 г. № 9.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Т.В. Бурдикова

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы исследований материалов и процессов» являются:

- а) обучение работе со справочной литературой, информационными базами и анализу научной информации;
- б) изучение методов планирования эксперимента;
- в) обучение методологии и методике научных исследований;
- г) приобретение знаний и умений работы с современными методами экспериментальной диагностики материалов и процессов;
- д) приобретение навыков анализа и оформления научных исследований;
- е) формирование умений применять полученные знания для качественного и количественного анализа составов материалов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы исследований материалов и процессов» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Методы исследований материалов и процессов» обучающийся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Материаловедение
3. Техническая термодинамика и теплотехника
4. Физика
5. Физико-химия полимеров

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

1. Пиротехнические композиционные материалы
2. Получение материалов и изделий в волне горения

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-4 Способен выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации

ПК-4.1. Знает стандартные и сертификационные методы исследований процессов производства, обработки и модификации материалов

ПК-4.2. Умеет использовать комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий

ПК-4.3. Владеет основными методами изучения процессов производства, обработки и модификации материалов и изделий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- методы контроля качества изделий из композиционных материалов;
- область применения методов исследований;
- основы планирования эксперимента

Уметь:

- использовать методы компьютерного моделирования процесса;
- применять стандартизированные методики испытаний композиционных материалов;
- экспериментально определять характеристики компонентов композиционных материалов

Владеть:

- методами работы с современным исследовательским оборудованием;
- навыками подготовки образцов к исследованию;
- навыками обработки полученных экспериментальных данных

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.	Композиционные материалы: состав, свойства, требования.	8	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	8	2				7	
1.	Методы исследования и материалов	9	2		4	1	46	Контрольная работа; Лабораторная работа; Портфолио
2.	Методы исследования и оптимизации процессов	9	2		4	1	66	Контрольная работа; Лабораторная работа; Портфолио; Экзамен
3.	Курсовая работа	9				2	34	Курсовая работа
	Итого по семестру	9	4		8	4	146	Контрольная работа, Курсовая работа, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Композиционные материалы: состав, свойства, требования.	2	Материалы состав, свойства, требования.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Методы исследования и материалов	1	Методы неразрушающего контроля.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.		1	Методы разрушающего контроля.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4.	Методы исследования и оптимизации процессов	2	Технологические процессы. Методы исследования и оптимизации.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	ВСЕГО	6		

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.	Методы исследования и материалов	4	Дефектоскопия изделий из композиционных материалов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Методы исследования и оптимизации процессов	4	Дереватографические исследования полимеров.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	ВСЕГО	8		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Полимеры: состав, свойства, требования.	7	подготовка к контрольной работе	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Экспериментальная механика материалов	46	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка портфолио	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.	Планирование производства и технологических процессов	66	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену, подготовка портфолио	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4.	Курсовая работа	34	выполнение курсовой работы	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	ВСЕГО	153		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Экспериментальная механика материалов	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка портфолио	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Планирование производства и технологических процессов	1	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы, проверка портфолио	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.	Курсовая работа	2	проверка курсовой работы	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	ВСЕГО	4		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Методы исследований 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
9-й семестр			
Портфолио	1	10	15
Лабораторная работа	2	16	20
Контрольная работа	1	10	25
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100
9-й семестр			
Курсовая работа	1	60	100
Итого		60	100

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 исследований материалов и процессов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Трофимова Т.И., Основы физики. Молекулярная физика. Термодинамика [Прочее] Учебное пособие: Москва : КноРус, 2016	https://www.book.ru/book/920518 Режим доступа: по подписке КНИТУ
И.Х. Хайруллин, М.С. Курбангалеев, Р.Д. Амирханов [и др.], Техническая термодинамика [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2017	http://ft.kstu.ru/ft/Amirkhanov-tekhnicheskaya_termodinamika.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
О. М. Балла, Экспериментальные методы исследования в технологии машиностроения [Электронный ресурс] учебное пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2019	https://e.lanbook.com/book/118624 Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. А. Ляпков, В. М. Сулягин, Физико- химические методы исследования полимеров [Электронный ресурс] учебное пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2018	https://e.lanbook.com/book/99212 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
А.А. Величко, Б.Б. Кольцов, Определение толщины эпитаксиальных слоев и ширины запрещенной зоны полупроводников методом ИК Фурье-спектрометрии [Прочее] : Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2012	http://znanium.com/go.php?id=546011 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. . Троицкий, М. . Велевич, Неразрушающий контроль сварных соединений [Прочее] : М. :	2 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Машиностроение, 1988	
А. Г. Баннов, М. В. Попов, Инструментальные методы анализа: термический анализ и низкотемпературная адсорбция азота [Прочее] учебное пособие: Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576128 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Методы исследований 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. 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

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: 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 исследований 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

Научное ПО PTC Mathcad Education University Edition

Научное ПО Gaussian G09W Full Version

Научное ПО ANSYS Academic Research Mechanical and CFD

Техэксперт

3D моделирование / CAD Blender

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

И-227

1. Парты с лавкам;
2. Доска меловая;
3. Трибуна

техническими средствами обучения:

1. Проектор BENQ (800х600),
2. Ноутбук Lenovo / Samsung.

И-254

1. Парты с лавкам;
2. Доска меловая;
3. Трибуна;
4. Экран переносной.

техническими средствами обучения:

1. Проектор BENQ (800х600),
2. Ноутбук Lenovo / Samsung.

И-304

1. Столы;
 2. Стулья;
 3. Доска меловая;
 4. Трибуна;
 5. Экран стационарный.
- техническими средствами обучения:
1. Проектор BENQ (800х600),
 2. Ноутбук Lenovo / Samsung.

Лабораторные помещения для проведения лабораторных занятий оснащены оборудованием:

1. Пресс гидравлический ПСУ-50А;
2. Машина универсальная испытательная Galdabini Quasar 100;
3. Испытательная машина Р-10;
4. Вискозиметр Гепплера с надавливающим шариком KD 4.1;
5. Весы лабораторные AND (320 г.);
6. ДСК-500*;
7. Дериватограф Термоскан-2*;
8. Устройство синхронного термического анализа Jupiter*;
9. ИК-Фурье спектрометр ФСМ 1202*;
10. Оптический микроскоп исследовательского класса Olympus BX-51;
11. Комплекс ПИ-1 (спектрокалориметр AVANTEC);
12. Печь муфельная.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

И-252

1. Системные блоки с мониторами (), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ;
2. Телевизор TOSHIBA 40";
3. Принтер лазерный;
4. Доска меловая;
5. Плоттер HP (A1).

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 исследований материалов и процессов» составляет 4 ч.

В процессе освоения дисциплины «Методы исследований 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);
- эвристическая беседа;
- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки;
- системы дистанционного обучения.