

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 «ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПОКРЫТИЯ»

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
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов»
Курс; семестр	2-3; 6, 8

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	81	2,25
Форма аттестации: Контрольная работа (8 сем), Экзамен (8 сем)	9	0,25
Всего	108	3

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 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Н.А. Алексеева

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов», протокол от 31.05.2021 г. № 24.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Т.В. Бурдикова

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теплозащитные материалы и покрытия» являются:

- а) формирование знаний о теплозащитных материалах и покрытиях, областях их применения и особенностях эксплуатации;
- б) формирование знаний о компонентах, технологии изготовления теплозащитных материалов и покрытий и способах их нанесения на защищаемые поверхности;
- в) формирование знаний о приборах и экспериментальных методах оценки теплофизических свойств и работоспособности теплозащитных материалов и покрытий в условиях эксплуатации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теплозащитные материалы и покрытия» 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 «Теплозащитные материалы и покрытия» обучающийся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Конструирование композиционных материалов и изделий из них
2. Материаловедение
3. Полимеры специальных композитов
4. Теоретические основы специальных композитов
5. Техническая термодинамика и теплотехника
6. Физика
7. Физико-химия полимеров

Дисциплина «Теплозащитные материалы и покрытия» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Аддитивные технологии получения изделий из композиционных материалов
2. Композиционные материалы многофункционального назначения
3. Композиционные материалы и изделия на неорганических вяжущих
4. Композиционные материалы на металлической матрице
5. Конструкционные и функциональные волокнистые композиты
6. Получение материалов и изделий в волне горения
7. Производственная практика (преддипломная практика)
8. Устройство и проектирование производств композиционных материалов и изделий из них
9. Физико-химия и механика композиционных материалов

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2 Способен осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам, разрабатывать и использовать техническую документацию по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, ноу-хау

ПК-2.1. Знает делопроизводство применительно к записям и протоколам, основные нормативные документы по защите интеллектуальной собственности и оформлению документов к патентованию, оформлению ноу-хау

ПК-2.2. Умеет осуществлять сбор данных, изучать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами

ПК-2.3. Владеет навыками ведения делопроизводства и оформления проектной и рабочей технической документации, методами анализа и обобщения научно-технической информации, методами разработки и использования технической документации

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:

должен знать основные закономерности протекающие в полимерных и композиционных системах

должен обладать знаниями в области полимерных материалов и покрытий, знаниями основных определений

Уметь:

должен уметь проводить научные эксперименты на сертифицированном оборудовании

должен уметь собирать, систематизировать научно-исследовательскую информацию

Владеть:

должен иметь навыки сбора, оформления научных данных, согласно научно-технической документации

должен обладать навыками сбора, систематизации и оформления научно-технических отчетов согласно ГОСТ, ОСТ принятым в отрасли

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 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	6	2				16	Контрольная работа
	Итого по семестру	6	2				16	
1.	Требования к теплозащитным материалам и области их применения	8	4		8	4	65	Контрольная работа; Лабораторная работа; Реферат; Экзамен
	Итого по семестру	8	4		8	4	65	Контрольная 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.	Введение в дисциплину	2	Теплозащитные материалы и покрытия и области их применения	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Требования к теплозащитным материалам и области их применения	2	Требования к ТЗМ, технология изготовления	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.		2	Терморазрушение материалов и взаимодействие материалов с тепловыми потоками	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
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.	Требования к теплозащитным материалам и области их применения	4	Расчет термодинамических характеристик энергонасыщенных полимерных ТЗП	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.		4	Исследование физико-механических и теплофизических характеристик образцов теплозащитных покрытий	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 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.	Обзор основные технологий нанесения теплозащитных покрытий	8	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Теплозащитные материалы и покрытия в авиационной и космической технике	8	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.	Теплозащитные материалы, используемые в строительстве	25	написание реферата, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
4.	Активная и пассивная теплозащита в космической технике	20	написание реферата, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
5.	Выбор и обоснование компонентов полимерной основы для теплозащитного покрытия	20	написание реферата, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
ВСЕГО		81		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Теплозащитные материалы, используемые в строительстве	2	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Активная и пассивная теплозащита в космической технике	1	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.	Выбор и обоснование компонентов полимерной основы для теплозащитного покрытия	1	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 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 «Теплозащитные материалы и покрытия» 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
8-й семестр			
Контрольная работа	1	12	20
Лабораторная работа	2	12	20
Реферат	1	12	20
Экзамен	1	24	40
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 «Теплозащитные материалы и покрытия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
, Тепловая защита зданий [Прочее] : Екатеринбург : Архитектон, 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455481 Режим доступа: по подписке КНИТУ
М.С. Резников, А.И. Сидоров, И.А. Абдуллин [и др.], Гражданская пиротехника [Прочее] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Хим. технология энергонасыщ. материалов и изделий": Казань : , 2013	50 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н. А. Алексеева, Г. Г. Богатеев, Д. Г. Богатеев [и др.], Технология склеивания изделий из композиционных материалов [Электронный ресурс] Учебное пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014	http://www.iprbookshop.ru/63504.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Л.И. Казанская, Г.Г. Богатеев, Н.А. Алексеева [и др.], Конструкционные клеи [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2017	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Л. . Колзунова, Н. . Коварский, Полимерные покрытия на металлах. Электрохимические и электрофизические методы нанесения [Прочее] : М. : Наука, 1976	3 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. . Евтушенко, Защитные полимерные покрытия со специальным комплексом свойств для биологических объектов [Автореферат] автореф. дис... д-ра хим. наук : 05.17.06 - Технология и переработка полимеров и композитов: М. : , 2008	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Л. . Сухарева, Ю. . Кипнис, Защитные полимерные покрытия в производстве искусственной кожи [Прочее] : М. : Химия, 1989	6 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Полимерные композиционные материалы и покрытия [Прочее] материалы II Международ. науч.-техн. конф. (17-19 мая 2005 г.: Ярославль : , 2005	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
К.В. Микрюков, Г.Г. Богатеев, В.Х. Абдуллина [и др.], Основные характеристики волокнистых, нитевидных и тканых наполнителей композиционных материалов [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2010	60 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Ю. . Полежаев, Ф. . Юревич, Тепловая защита [Прочее] : М. : Энергия, 1976	2 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Э. . Аким, Синтетические полимеры в бумажной промышленности [Прочее] : М. : Лесная пром-сть, 1986	2 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Энциклопедия полимеров : Т.3 [Энциклопедия] : М. : Сов. энциклопедия, 1977	29 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теплозащитные материалы и покрытия» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
3. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop/>
4. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

1. Реферативная база данных ВИНТИ - Режим доступа: <http://www.viniti.ru> ;
2. Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>.
3. Электронная база данных Science Direct (Elsevier) – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/>
4. Электронная база данных JSTOR – Режим доступа: <https://www.jstor.org/>.
5. Scopus Доступ свободный: www.scopus.com
6. Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

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 «Теплозащитные материалы и покрытия»:

- 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

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей

САПР: КОМПАС-3D LT v12

САПР: ANSYS Academic Research Mechanical and CFD. от 23.12.2014 № 1525-ПО/2014-ПФО.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. доска для записей,

2. мебель (стулья, столы, парты),

технические средства обучения:

1. ноутбук,
2. мультимедийный проектор,
3. экран.

В процессе лабораторных занятий используется оборудование:

технологическое:

1. прессы типа ПСУ – 50,
2. вибромельницы,
3. планетарная мельница МПП-2;

исследовательское:

1. прибор для измерения удельной поверхности – ПСХ-12,
2. просеивающая машина – AS200JET,
3. весы лабораторные,
4. оборудование для сжигания образцов,
5. микроскоп оптический OLIMPUS,
6. испытательная машина Galdabibi Quasar 100,
7. вискозиметр Гепплера HOPPLER KD 3.1, термостат жидкостной, 3D принтер.

Кабинет для проведения СРС И-304 корпуса И2 оснащена учебными пособиями и методическими указаниями.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «Теплозащитные материалы и покрытия» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме, с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций;
- лабораторные занятия в занятиях с элементами научного исследования и решением проблемных задач, с последующим обсуждением результатов работы в студенческих исследовательских учебных подгруппах;
- групповые дискуссии;
- информационно-коммуникативные средства (мессенджеры WhatsApp, Discord и др.);
- система дистанционного обучения (LMS MOODLE);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция с заранее запланированными ошибками, мини-лекции при проведении лабораторных занятий).