

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Бурмистров

« 12 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.17 «Теплозащитные материалы и покрытия»

Направление подготовки 22.03.01 – Материаловедение и технологии материа-
лов

Профиль «Конструирование и производство изделий из композиционных материа-
лов»

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ЗАОЧНАЯ

Институт ИХТИ

Факультет ФЭМИ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТИПиКМ

Курс 4

Семестр 7, 8

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	4	0,11
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	4	0,11
Самостоятельная работа	60	1,67
Форма аттестации - Зачет	4	0,11
Всего	72	2,0

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1331 утвержден 12 ноября 2015 г.) по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» на основании утвержденного учебного плана (от 01.02.2016, протокол № 1) по профилю «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» для набора 2018 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Доцент

 Г.Г. Богатеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТИПиКМ
Протокол № 2 от «11» сентября 2018 г.

Зав. кафедрой ТИПиКМ, профессор

 Н.Е. Тимофеев

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ № 8 от «12» сентября 2018 г.

Председатель методической комиссии,
профессор

 В.Я. Базотов

Начальник УМЦ

 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 вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки «Материаловедение и технологии материалов» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для научно-исследовательской и расчетно-аналитической профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Теплозащитные материалы и покрытия» бакалавр по направлению подготовки «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) «Неорганическая химия»
 - б) «Органическая химия»
 - в) «Физика»
 - г) «Физическая химия»
 - д) «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»
 - е) «Общее материаловедение и технологии конструкционных материалов»
 - ж) «Физико-химия твердого состояния»
 - з) «Физико-химия полимеров»
 - и) «Физико-химические основы наукоемких технологий»
 - к) «Расчет на прочность и методы испытаний композитных конструкций»
 - л) «Оптимизация композитных систем и технологических процессов»
 - м) «Композиционные материалы на полимерной матрице»
 - н) «Технология, оборудование и автоматизация производств композиционных материалов и изделий»
 - о) «Физико-химия твердого состояния, поверхностных и контактных явлений»
 - п) «Методы исследований материалов и процессов»
 - р) «Моделирование химико-технологических процессов»,
 - с) «Конструкционные и функциональные волокнистые композиты»,
 - т) «Физико-химия и механика композиционных материалов»,
 - у) «Конструирование композиционных материалов и изделий из них».
- Дисциплина «Теплозащитные материалы и покрытия» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:
- а) «Получение материалов и изделий в волне горения»,

б) «Композиционные материалы и изделия на неорганических вяжущих»,

в) Композиционные материалы на металлической матрице

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теплозащитные материалы и покрытия» могут быть использованы при прохождении практик (производственной, преддипломной) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки «Материаловедение и технологии материалов».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2 способность осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности;

ПК-5 готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) классификацию теплозащитных материалов и покрытий;
- б) области применения теплозащитных материалов и покрытий;
- в) назначение матричных компаундов и наполнителей ТЗП;
- г) технологии изготовления ТЗП и способы их нанесения на защищаемые поверхности;
- д) методы оценки работоспособности покрытий;

2) Уметь:

- а) обоснованно выбирать ингредиенты теплозащитных материалов и покрытий в соответствии с условиями эксплуатации;
- б) разрабатывать технологические процессы изготовления материалов и покрытий с учетом свойств ингредиентов ТЗП и областей их применения;
- в) использовать расчетные и экспериментальные методы оценки работоспособности теплозащитных материалов и покрытий;

3) Владеть:

- а) навыками выбора эффективных ингредиентов ТЗП;
- б) навыками выбора рационального технологического процесса и оборудования для изготовления изделий из ТЗП;
- в) вычислительной техникой для расчета характеристик ТЗП применительно к условиям эксплуатации;
- г) экспериментальными методами оценки работоспособности теплозащитных материалов и покрытий.

4. Структура и содержание дисциплины «Теплозащитные материалы и покрытия»

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Тема 1. Теплозащитные материалы и покрытия и области их применения	7	2	-	-	7	Входной контроль
2	Тема 2. Требования к ТЗМ, технология изготовления. Терморазрушение материалов и взаимодействие материалов с тепловыми потоками	8	2	-	4	53	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе № 1, реферат, итоговая контрольная работа
Форма аттестации							Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Теплозащитные материалы и покрытия и области их применения	2	Теплозащитные материалы и покрытия и области их применения	Классификация ТЗМ и П, области применения, Разрушающиеся и неразрушающиеся ТЗМ и П Изделия общего и специального назначения Разрушающиеся и неразрушающиеся ТЗМ и П	ПК-2 ПК-5
2	Тема 2. Требования к теплозащитным материалам и покрытиям, Технология	2	Требования к теплозащитным материалам и покрытиям, Технология изготовления ТЗМ и	Принципы конструирования ТЗМ и П и изделий, Классификация технологии и способов изготовления ТЗМ и П, машины и аппараты для смешения и формования из-	ПК-2 ПК-5

изготовления ТЗМ и П Терморазруше- ние материалов и взаимодейст- вие материалов с тепловыми пото- ками		П Терморазрушение материалов и взаимодействие материалов с тепловыми потоками	делий из ТЗМ и П. Методы исследований характеристик ТЗП. Сублимация, термиче- ское разложение, химическое взаимодействие компонентов ТЗМ и П друг с другом и с тепловыми газовыми пото- ками	
---	--	--	---	--

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Учебным планом профиля «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» проведение практических занятий по дисциплине «Теплозащитные материалы и покрытия» не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных работ является привитие бакалаврам знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для термодинамической оценки характеристик рабочего тела, определения работоспособности изделий из ТЗМ, изготовленных на разных типах технологического оборудования, проведения экспериментальных исследований по определению тепло- и термостойкости и эффективности покрытий при воздействии тепловых газовых потоков.

Преподаватели проводят лабораторные работы с бакалаврами в помещениях учебных лабораторий кафедры ТИПиКМ (И-2-114, 115, 118, 122, И-2-232, 222, И-2-301, 304) с использованием специального оборудования.

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча- сы	Наименование лабораторной работы	Форми- руемые компе- тенции
1	Тема 2. Требования к теплозащитным материалам и покрытиям, Технология изготовления ТЗМ и П. Терморазрушение материалов и взаимодействие материалов с теп- ловыми потоками	4	Сравнительный анализ характеристик образ- цов из ТЗМ и П	ПК-2 ПК-5

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Теплозащитные материалы и покрытия и области их применения	7	Проработка лекционного материала и литературы, составление литературной части к лабораторной работе № 1, подготовка материалов к реферативному обзору	ПК-2 ПК-5
2	Тема 2. Требования к теплозащитным материалам и покрытиям, Технология изготовления ТЗМ и П Терморазрушение материалов и взаимодействие материалов с тепловыми потоками	53	Проработка лекционного материала и литературы, оформление и сдача лабораторной работы №1, оформление реферата и презентации по выбранной теме, подготовка к итоговой контрольной работе	ПК-2 ПК-5

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности бакалавров в рамках дисциплины «Теплозащитные материалы и покрытия» используется рейтинговая система оценки и контроля знаний бакалавров в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса». Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

При изучении дисциплины предусматривается выполнение одной лабораторной работы, коллоквиума и оформление реферата. За одну лабораторную работу и одну контрольную точку (реферат) бакалавр может получить максимальное кол-во баллов – 50 (20б. – лабораторная работа, 30 б – за выполнение и защиту реферата). За входной контроль максимальное кол-во баллов – 10б. В результате максимальный текущий рейтинг составит – 60 б. За итоговую контрольную работу бакалавр может получить максимальное кол-во баллов – 40.

Максимальный рейтинг бакалавра – 100 баллов, минимальный составляет 60 баллов.

Пересчет рейтинга в традиционную и международную системы оценки знаний производится в соответствии с установленной шкалой, приведенной в таблице

Пересчет рейтинга в традиционную и международную системы оценки

Оценка	Итоговая сумма баллов	Оценка (ECTS)
Отлично (5)	87- 100	Отлично (A)
Хорошо (4)	83-86	Очень хорошо (B)
	78-82	Хорошо (C)
	74-77	Удовлетворительно (D)
Удовлетворительно (3)	68-73	Посредственно (E)
	60-67	
Неудовлетворительно (2)	Ниже 60	Неудовлетворительно (F)

Текущий рейтинг складывается из оценки следующих видов контроля:

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Входной контроль знаний</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Коллоквиум</i>	<i>1</i>	<i>7</i>	<i>10</i>
<i>Отчет по лабораторной работе</i>	<i>1</i>	<i>7</i>	<i>10</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>20</i>	<i>30</i>
<i>Итоговая контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>20</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Теплозащитные материалы и покрытия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Ерова, Д.Р. Технология склеивания изделий из композиционных материалов: учебное пособие / Казан. нац. ис-след. технол. ун-т; Д.Р. Ерова [и др.]. — Казань: КНИТУ, 2014. — 132 с.	УНИЦ КНИТУ 30 18 экз. на кафедре
2. Богатеев Г.Г. Основные характеристики волокнистых, нитевидных и тканых наполнителей композиционных материалов: учеб. пособие / Г.Г. Богатеев [и др.] ; Казан. гос. технол. ун-т ; под ред. И.А. Абдуллина. — Казань, 2010. — 124 с.	УНИЦ КНИТУ 60

10.2 Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Абдуллин И.А. Композиционные материалы с полимерной матрицей: учебное пособие / И.А. Абдуллин, Н.Е. Тимофеев [и др.]. — Казань: КГТУ, 2007. — 143 с.	УНИЦ КНИТУ 69 24 экз. на кафедре
2. Богатеев Г.Г. Контроль качества изделий из композиционных материалов: учебное пособие / Г.Г. Богатеев, И.А. Абдуллин — Казань: КГТУ, 2004. — 143 с.	УНИЦ КНИТУ 143 16 экз. на кафедре
4. Богатеев Г.Г. Дипломное (курсовое) проектирование, практика и стажировка студентов на предприятиях отрасли. Макет бизнес-плана дипломного (курсового) проекта: учебное пособие / Г.Г. Богатеев, И.А. Абдуллин — Казань: КГТУ, 2003. — 75 с.	УНИЦ КНИТУ 146 11 экз. на кафедре
5. Аверко-Антонович И.Ю. Методы исследования структуры и свойств полимеров: учеб. пособие / И.Ю. Аверко-Антонович, Р.Т. Бикмуллин. — Казань: КГТУ, 2002. — 604 с.	УНИЦ КНИТУ 70
6. Аминов И.Х. Полимерные энергонасыщенные композиционные материалы: учеб. пособие / Казань: КГТУ, 2001. — 51 с.	УНИЦ КНИТУ 8
7. Хаџринов А.И. Структура и прочность композиционных материалов: учебное пособие / Хаџринов А.И. [и др.]. — Казань: КГТУ, 2000. — 151 с.	УНИЦ КНИТУ 12 66 экз. на кафедре

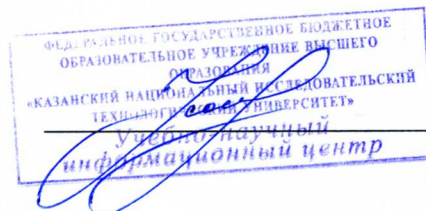
10.3 Электронные источники информации

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

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
4. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разработаны согласно положению о Фондах оценочных средств и оформлены отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Преподавание дисциплины «Теплозащитные материалы и покрытия» предполагает наличие учебного кабинета для проведения лекций; компьютерного класса для расчета термодинамических характеристик; лабораторий для изготовления и испытания образцов.

Оборудование учебного кабинета и компьютерного класса: доска для записей; технические средства обучения: ноутбук, мультимедийный проектор, экран; ЭВМ с программным обеспечением – программы «Термо», примеры применения теплозащитных материалов и покрытий, макеты изделий из теплозащитных материалов.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий: шкаф вытяжной с электрикой, стол лабораторный с технологической приставкой, весы электронные лабораторные AJ-220 CE (220г/0,001г) ViBRA; электронагревательные приборы (шкаф сушильный лабораторный СНОЛ-58/350, пресс гидравлический типа ПСУ-50, анализатор ситовой AS 200 Control с набором сит, инфракрасный фурье-спектрометр «Avatar 360» «Termo Nicolete», микроскоп OLIMPUS, оборудование для смешения композиций и формования изделий, разрывная машина для измерения механических характеристик, приборы для определения термостойкости и теплостойкости изделий из ТЗП, оборудование для сжигания образцов, приборы для измерения тепловых полей и температурного профиля в теплозащитном материале, термовизор.

13. Образовательные технологии

При обучении дисциплине «Теплозащитные материалы и покрытия» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций;
- лабораторные экспериментальные и расчетные работы в традиционной форме и с элементами решения проблемных задач с последующим обсуждением результатов работы в студенческих учебных подгруппах;
- информационные технологии (при выполнении расчетов, экспериментов и СРС).

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 4 часа.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.В.ОД.17 «Теплозащитные материалы и покрытия»

(наименование дисциплины)

По направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

(шифр)

(название)

для профиля / программы/ специализации / направленности

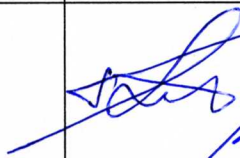
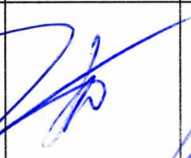
«Конструирование и производство изделий из композиционных материалов»

для набора обучающихся 2019 (указать год)

пересмотрена на заседании кафедры

ТИПиКМ

(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутвержде ния РП	Наличие изменени й	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчи ка РП	Подпись заведующ его кафедрой	Подпись начальника УМЦ Китаевой Л.А.
	протокол заседания кафедры №11 от <u>21.06.2019</u>	есть*	Нет			

* Современные профессиональные базы данных и информационные системы:

– научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – Доступ свободный:
<https://elibrary.ru/>.

Внесены дополнения в пункт Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лицензионное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины

«Теплозащитные материалы и покрытия» офисные и деловые программы:

1. MS Office 2007 Russian
2. MS Office 2007 Professional Russian