Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н. Тюрин А. Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Тюрин А. Г.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Современные керамические материалы

Образовательная программа: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, магистерская программа: Исследование материалов с применением синхротронных, нейтронных и электронных методов

Курс: 2, семестр : 4

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**4**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	28
4	Лекции, час.	12
5	Практические занятия, час.	12
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	12
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	2
11	Самостоятельная работа, час.	80
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

ФГОС введен в действие приказом №306 от 24.04.2018 г. , дата утверждения: 15.05.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ММ, 31.08.2026

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Никулина А. А.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Батаев И. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-8/НА Способен рационально выбирать материалы и методы их получения в зависимости от условий эксплуатации изделия, назначать режимы термической и механической обработки, обеспечивающие требуемый уровень свойств.
	ПК-8/НА. 1 Знает структуру, свойства, а также методы получения и обработки конструкционных и (или) функциональных материалов
	ПК-8/НА. 2 Умеет выбирать материалы, а также методы их получения и обработки в зависимости от условий эксплуатации изделия

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-8/НА. 1 Знает структуру, свойства, а также методы получения и обработки конструкционных и (или) функциональных материалов	
Знать зависимости формирования структуры и свойств керамических материалов в зависимости от методов их получения и обработки.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-8/НА. 2 Умеет выбирать материалы, а также методы их получения и обработки в зависимости от условий эксплуатации изделия	
Уметь рационально подбирать химический состав керамических материалов и методы их получения и обработки в зависимости от условий эксплуатации изделия	Лекции; Практические занятия;

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Общие сведения о керамических материалах					
1. Общие сведения о керамических материалах. Технологии их получения	2	0	0	ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2	лекция
Дидактическая единица: Технологии получения современных керамических материалов					
2. Современные методы синтеза керамических материалов	2	0	0	ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2	лекция
3. Современные методы консолидации керамики	2	0	0	ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2	лекция
Дидактическая единица: Функциональные и конструкционные типы современной керамики. Исследование их структуры и свойств					
4. Современные направления в области создания перспективных функциональных керамических материалов	2	0	0	ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2	лекция
5. Оптически прозрачная керамика	2	0	0	ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2	лекция

6. Керамика с электрическими, пьезоэлектрическими и магнитными свойствами	2	0	0	ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2	лекция

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Общие сведения о керамических материалах					
1. Выбор химического состава и подготовка порошковых смесей. Диспергирование и помол.	2	2	2	ПК-8/НА.2	практические занятия
Дидактическая единица: Технологии получения современных керамических материалов					
2. Механическая активация порошков	2	2	2	ПК-8/НА.1	практические занятия
3. Процессы уплотнения порошковых материалов	2	2	2	ПК-8/НА.2	практические занятия
Дидактическая единица: Функциональные и конструкционные типы современной керамики. Исследование их структуры и свойств					
4. Анализ и описание структуры керамики	2	2	2	ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2	практические занятия
5. Механические свойства и анализ поверхности разрушения керамики	2	2	2	ПК-8/НА.2	практические занятия
6. Функциональные свойства керамики	2	2	2	ПК-8/НА.2	практические занятия

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Общие сведения о керамических материалах					
1. Виды керамики и ее применение	4	0	0	ПК-8/НА.1	самостоятельная работа
Дидактическая единица: Технологии получения современных керамических материалов					
2. Получение исходного сырья	4	0	0	ПК-8/НА.1	самостоятельная работа
3. Помол и диспергирование	4	0	0	ПК-8/НА.1	самостоятельная работа
4. Гранулирование	8	0	0	ПК-8/НА.1	самостоятельная работа
5. Прессование	12	0	0	ПК-8/НА.1	самостоятельная работа
6. Спекание	12	0	0	ПК-8/НА.1	самостоятельная работа
7. Экструзия, шликерное литьё, инжекционное формование	4	0	0	ПК-8/НА.1	самостоятельная работа
Дидактическая единица: Функциональные и конструкционные типы современной керамики. Исследование их структуры и свойств					

8. Рост зерен	4	0	0	ПК-8/НА.1	самостоятельная работа
9. Прочность при изгибе керамики	10	0	0	ПК-8/НА.1	самостоятельная работа
10. Трещиностойкость керамики	9	0	0	ПК-8/НА.1	самостоятельная работа
11. Твердость керамики	9	0	0	ПК-8/НА.1	самостоятельная работа

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Выбор химического состава и подготовка порошковых смесей. Диспергирование и помол.	Пр	Выполняет следующие виды работ: студенты на примере конкретных изделий из керамики подбирают требуемый химический состав исходных порошков. Рассчитывают соотношение и количество всех компонентов, необходимых для диспергирования или помола (количество порошков и жидкой среды для диспергирования, состава и количества мелющих тел, объем заполнения мельниц).
2	Механическая активация порошков	Пр	Выполняет следующие виды работ: студенты проводят расчеты для оценки эффективности механоактивации керамических порошков.
3	Процессы уплотнения порошковых материалов	Пр	Выполняет следующие виды работ: студенты проводят расчеты, необходимые для получения спрессованных образцов определенной плотности. Проводят расчеты кинетики спекания по дилатограммам определенных керамических материалов.
4	Анализ и описание структуры керамики	Пр	Выполняет следующие виды работ: по приведенным снимкам керамических материалов студенты рассчитывают размеры зерен, строят графики распределения зерен по размерам, описывают дефекты и другие особенности структуры. Обучаются выбору методов исследования структуры керамики в зависимости от поставленных задач.
5	Механические свойства и анализ поверхности разрушения керамики	Пр	Выполняет следующие виды работ: студенты знакомятся с особенностями проведения механических испытаний керамики. Проводят расчеты, необходимые для определения прочности при изгибе и трещиностойкости. Проводят фрактальный анализ. Описывают поверхность разрушения керамики по приведенным снимкам.

6	Функциональные свойства керамики	Пр	Выполняет следующие виды работ: студенты проводят расчеты основных функциональных свойств, включая характеристики, предъявляемые к оптически прозрачным керамическим материалам.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-8/НА.1	82	2
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016.- 19, [1] с. : табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Черкасова Н. Ю. Наноструктурированные керамические материалы : электронный учебно-методический комплекс / Н. Ю. Черкасова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243797.- Загл. с титул. экрана.			

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 4		
Лекция:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Черкасова Н. Ю. Наноструктурированные керамические материалы : электронный учебно-методический комплекс / Н. Ю. Черкасова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243797.- Загл. с титул. экрана."		
Практические занятия:	30	60
Контролирующие материалы приводятся в "Черкасова Н. Ю. Наноструктурированные керамические материалы : электронный учебно-методический комплекс / Н. Ю. Черкасова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243797.- Загл. с титул. экрана."		

Зачет:	10	20

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
			Зачет
ПК-8/НА	ПК-8/НА 1. Знает структуру, свойства, а также методы получения и обработки конструкционных и (или) функциональных материалов		+
	ПК-8/НА 2. Умеет выбирать материалы, а также методы их получения и обработки в зависимости от условий эксплуатации изделия		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Dudina D. V. Sintering of powder materials : a study guide / Dina V. Dudina.- Novosibirsk: NSTU Publisher, 2022.- 241, [1] p. : il.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=220873.- Парал. тит. л., огл. рус. яз. .

2. Дудина Д. В. Современные методы спекания порошков. Особенности структурообразования спеченных материалов : монография / Д. В. Дудина, В. Г. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020.- 161 с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242499

3. Кульметьева, В. Б. Перспективные композиционные и керамические материалы : учебное пособие / В. Б. Кульметьева, С. Е. Порозова, А. А. Сметкин. — Пермь : ПНИПУ, 2013. — 276 с. — ISBN 978-5-398-01146-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160488 (дата обращения: 15.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Основы технической керамики : учебное пособие / Н. Ю. Черкасова, С. В. Веселов, Д. В. Дудина [и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023.- 106 с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=226812

5. Технология керамических материалов и изделий : учебное пособие / И. В. Мальцева, А. В. Козлов, Я. В. Лазарева, Г. А. Козлов. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2021. — 154 с. — ISBN 978-5-7890-1975-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/237941 (дата обращения: 15.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Новые композиционные и керамические материалы : учебное пособие / В. А. Жиляев, М. Н. Каченюк, В. Б. Кульметьева, С. Е. Порозова. — Пермь : ПНИПУ, 2010. — 114 с. — ISBN 978-5-398-00508-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160550 (дата обращения: 15.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Семейных, Н. С. Технология керамических материалов : учебное пособие / Н. С. Семейных. — Пермь : ПНИПУ, 2008. — 202 с. — ISBN 978-5-88151-890-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160654 (дата обращения: 15.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система НГТУ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2011. – Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/. – Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016.- 19, [1] с. : табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

2. Черкасова Н. Ю. Наноструктурированные керамические материалы : электронный учебно-методический комплекс / Н. Ю. Черкасова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243797.- Загл. с титул. экрана.

3. Веселов С. В. Испытания керамических материалов : учебно-методическое пособие / С. В. Веселов, А. И. Попелюх, Н. Ю. Черкасова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023.- 104, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=225960

4. Черкасова Н. Ю. Основы технической керамики. Курсовая работа : электронный учебно-методический комплекс / Н. Ю. Черкасова, Р. И. Кузьмин; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2023].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=224232.- Загл. с титул. экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	DIL 402 E NETZSCH дилатометр для проведения термического анализа материалов в диапазоне 20...2000 oC	Исследование спекания, термического расширения, фазовых переходов и точного определения коэффициент термического расширения материалов
2	Комплект мультимедийного оборудования	Трансляция учебного материала
3	Весы аналитические AND GR-300	статическое определение массы веществ и материалов с высокой точностью результатов
4	Персональный компьютер в комплекте	Проведение занятий