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

Кафедра химии и химической технологии

“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
Композиционные функциональные материалы

Образовательная программа: 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа: Химические технологии композиционных и функциональных материалов

Курс: 2, семестр : 3

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	14
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	8
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	2
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	130
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): 18.04.01 Химическая технология

ФГОС введен в действие приказом №910 от 07.08.2020 г. , дата утверждения: 24.08.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Факультативные дисциплины, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 18.04.01 Химическая технология

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ХХТ, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

доцент, к.х.н. Апарнев А. И.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Баннов А. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты
	ОПК-2. 3 владеет навыками использования современных приборов и методик, организации проведения экспериментов и испыта-ний, обработки и анализа их результатов при решении задач в профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/НИ Способен использовать теоретические модели технологических процессов, позволяющие прогнозировать и оценивать технологические параметры и различные физико-химические явления, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ и материалов, а также применять пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности
	ПК-3.В/НИ. 2 знает основные методы исследования свойств композиционных функциональных материалов и возможности их использования для решения профессиональных задач
	ПК-3.В/НИ. 3 умеет планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты с использованием методов математического анализа и моделирования
	ПК-3.В/НИ. 4 умеет пользоваться современными приборами и средствами для определения составов, свойств веществ и материалов, проводить стандартные испытания материалов

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-2. 3 владеет навыками использования современных приборов и методик, организации проведения экспериментов и испыта-ний, обработки и анализа их результатов при решении задач в профессиональной деятельности	
владеет навыками полного цикла исследовательской работы: от выбора современных приборов и методик и организации экспериментально-испытательной работы до обработки, анализа и практического использования полученных результатов в профессиональной деятельности	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-3.В/НИ. 2 знает основные методы исследования свойств композиционных функциональных материалов и возможности их использования для решения профессиональных задач	
знает основные методы исследования свойств композиционных и функциональных материалов, а также возможности их практического использования для решения задач профессиональной деятельности	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-3.В/НИ. 3 умеет планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты с использованием методов математического анализа и моделирования	
умеет планировать и выполнять химические и физико-химические эксперименты, анализировать и интерпретировать их результаты с помощью методов математического анализа и моделирования для решения профессиональных задач	Практические занятия; Самостоятельная работа

ПК-3.В/НИ. 4 умеет пользоваться современными приборами и средствами для определения составов, свойств веществ и материалов, проводить стандартные испытания материалов	
умеет выбирать и применять современные приборы и средства для определения состава и свойств веществ и материалов, проводить стандартные испытания материалов и оценивать их результаты	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Общие характеристики композиционных материалов					
1. Классификация композиционных материалов. Термодинамическая стабильность композита	4	1	0	ОПК-2.3,ПК-3.В/НИ.3,ПК-3.В/НИ.4	Практика
Дидактическая единица: Композитные материалы со специальными свойствами					
3. Упрочненные материалы. Композиты специальной морфологии. Расчет характеристик композиционных материалов.	4	1	0	ОПК-2.3,ПК-3.В/НИ.2,ПК-3.В/НИ.3, ПК-3.В/НИ.4	Практика

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Общие характеристики композиционных материалов					
1. Оценка термодинамической стабильности композита	20	0	0	ПК-3.В/НИ.3,ПК-3.В/НИ.4	Самостоятельная работа
Дидактическая единица: Композитные материалы со специальными свойствами					
2. Расчет характеристик композитов	57	0	0	ПК-3.В/НИ.2,ПК-3.В/НИ.4	Самостоятельная работа

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Классификация композиционных материалов. Термодинамическая стабильность композита	Пр	Выполняет следующие виды работ: студент анализирует свойства композиционных материалов, систематизирует их и проводит классификацию по различным критериям; рассматривает общие условия стабильности композитов; изучает термодинамические условия самопроизвольного образования композитов и нанокомпозитов

2	Упрочненные материалы. Композиты специальной морфологии. Расчет характеристик композиционных материалов.	Пр	Выполняет следующие виды работ: студент анализирует принципы упрочнения материалов и типы упрочнённых материалов различной природы, систематизирует варианты морфологии композитов (статистические, упорядоченные, слоистые, пористые), оценивает области их практического применения и применяет методы количественной оценки прочности и транспортных свойств композитов

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	Подготовка к занятиям	ПК-3.В/НИ.2	43	3
: Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к аттестации	ОПК-2.3,ПК-3.В/НИ.2,ПК-3.В/НИ.4	10	1
: Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332. - Загл. с экрана.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-3.В/НИ.2,ПК-3.В/НИ.3,ПК-3.В/НИ.4	77	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332. - Загл. с 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	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; 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: 3		
Практические занятия:	40	80
Контролирующие материалы приводятся в "Современные методы исследований функциональных материалов : лабораторный практикум / Н. Н. Абрамов, В. А. Белов, Е. И. Гершман [и др.] ; под редакцией С. Д. Калошкин. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2011. — 160 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/56745.html (дата обращения: 10.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей"		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332. - Загл. с экрана."		

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
ОПК-2	ОПК-2 3. владеет навыками использования современных приборов и методик, организации проведения экспериментов и испыта-ний, обработки и анализа их результатов при решении задач в профессиональной деятельности		+
ПК-3.В/НИ	ПК-3.В/НИ 2. знает основные методы исследования свойств композиционных функциональных материалов и возможности их использования для решения профессиональных задач		+
	ПК-3.В/НИ 3. умеет планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты с использованием методов математического анализа и моделирования		+
	ПК-3.В/НИ 4. умеет пользоваться современными приборами и средствами для определения составов, свойств веществ и материалов, проводить стандартные испытания материалов		+

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

5. Литература

Основная литература

1. Илюшин В. А. Физикохимия наноструктурированных материалов : учебное пособие / В. А. Илюшин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 105, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180741

2. Физикохимия неорганических композиционных материалов : учебное пособие / А. И. Хацринов, Ю. А. Хацринова, А. З. Сулейманова, О. Ю. Хацринова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 116 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79587.html (дата обращения: 10.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Столяров, Р. А. Наноуглеродные функциональные материалы и покрытия : учебное пособие / Р. А. Столяров, И. В. Буракова, А. Е. Бураков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 96 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/94354.html (дата обращения: 10.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Костиков, В. И. Технология композиционных материалов : учебное пособие / В. И. Костиков, Ж. В. Еремеева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 484 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1833239 (дата обращения: 09.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Филатова, Е. А. Функционализация органических соединений: учебное пособие / Е. А. Филатова ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. - 167 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1308451 (дата обращения: 09.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Батаев А. А. Композиционные материалы: строение, получение, применение : [учебник] / А. А. Батаев, В. А. Батаев. - Новосибирск, 2002. - 383 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000018695

Интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: http://(www.elibrary.ru). – Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332. - Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

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

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для демострации материалов на практических занятиях