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
Дислокационная теория прочности металлических материалов

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

Курс: 2, семестр : 3

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	41
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	8
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	7
11	Самостоятельная работа, час.	67
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	Э

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, обязательная

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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов
	ОПК-1. 1 Использует фундаментальные знания о структуре и свойствах материалов при анализе результатов экспериментальных исследований

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-1. 1 Использует фундаментальные знания о структуре и свойствах материалов при анализе результатов экспериментальных исследований	
закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной и (или) исследовательской деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
разрабатывать рекомендации по составу материалов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
разрабатывать технологические рекомендации по обработке материалов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

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: 3					
Дидактическая единица: Современные представления о строении материалов					
1. Реальная структура материалов	4	0	0	ОПК-1.1	Обеспечение теоретической основы обучения, развитие интереса к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, формирование у обучающихся ориентиров для самостоятельной работы над курсом.
Дидактическая единица: Теоретические основы упрочнения материалов					

2. Теория упрочнения материалов.	4	0	0	ОПК-1.1	Обеспечение теоретической основы обучения, развитие интереса к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, формирование у обучающихся ориентиров для самостоятельной работы над курсом.
Дидактическая единица: Технологии упроченния материалов					
3. Технологии упрочения материалов (часть 1)	4	0	0	ОПК-1.1	Обеспечение теоретической основы обучения, развитие интереса к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, формирование у обучающихся ориентиров для самостоятельной работы над курсом.
4. Технологии упрочения материалов (часть 2).	4	0	0	ОПК-1.1	Обеспечение теоретической основы обучения, развитие интереса к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, формирование у обучающихся ориентиров для самостоятельной работы над курсом.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Современные представления о строении материалов					
1. Упрочнение материала при формировании дислокационной субструктуры.	4	2	0	ОПК-1.1	Формирование у обучающихся профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для решения производственных и (или) исследовательских задач.
Дидактическая единица: Теоретические основы упрочнения материалов					
2. Количественный анализ уравнений конструктивной прочности углеродистых сталей после объемного упрочнения.	4	2	0	ОПК-1.1	Формирование у обучающихся профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для решения производственных и (или) исследовательских задач.

Дидактическая единица: Технологии упрочнения материалов					
3. Защита работ, выполненных в малых группах.	8	4	0	ОПК-1.1	Формулирование цели доклада по теме; Формулирование главной идеи доклада, исходя из материалов специальных источников и собственных наблюдений; В соответствии с главной идеей доклада подготовить план, выделив вступление, заключение и разделы главной части. Общий объем доклада не должен превышать 5 страниц. Определить объем каждой структурной части доклада; Написание вступительной части доклада, в которой должны содержаться: - небольшое вводное замечание (один абзац), ориентированное на привлечение внимания аудитории к рассматриваемой теме (риторический вопрос, афоризм, обращение, пример, фразеологизм и т. д.); - цель доклада; - указания на использованные материалы; - указания на методы работы; - описание структуры доклада. Написание основной части доклада, поделенной на два или три раздела (в зависимости от количества выделенных и проанализированных вопросов) (по плану), где дается изложение собранной информации, аргументируются ее правильность, важность и актуальность, приводится собственная о

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					

Дидактическая единица: Современные представления о строении материалов					
1. Подготовка раздела РГЗ "Описание исследуемого материала"	4	0	0	ОПК-1.1	Систематизация, закрепление и расширение полученных теоретических и практических знаний; Развитие навыков самостоятельной работы и овладение методикой системного исследования при решении рассматриваемых проблемных вопросов; Выявление степени подготовленности обучающегося для самостоятельной практической работы по направлению подготовки.
Дидактическая единица: Теоретические основы упрочнения материалов					
2. Подготовка раздела РГЗ "Механизмы упрочнения, которые можно применить к выбранному материалу".	4	0	0	ОПК-1.1	Систематизация, закрепление и расширение полученных теоретических и практических знаний; Развитие навыков самостоятельной работы и овладение методикой системного исследования при решении рассматриваемых проблемных вопросов; Выявление степени подготовленности обучающегося для самостоятельной практической работы по направлению подготовки.
Дидактическая единица: Технологии упроченния материалов					
3. Подготовка презентации и доклада для выступления. Подготовка раздела РГЗ "Технологии, с помощью которых механизмы упрочнения можно реализовать".	10	0	0	ОПК-1.1	Систематизация, закрепление и расширение полученных теоретических и практических знаний; Развитие навыков самостоятельной работы и овладение методикой системного исследования при решении рассматриваемых проблемных вопросов; Выявление степени подготовленности обучающегося для самостоятельной практической работы по направлению подготовки.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Упрочнение материала при формировании дислокационной субструктуры.	Пр	Выполняет следующие виды работ: обучающийся знакомится с методами определения скалярной плотности дислокаций. Обучающийся проводит оценку упрочнения материала при формировании дислокационной субструктуры.
2	Количественный анализ уравнений конструктивной прочности углеродистых сталей после объемного упрочнения.	Пр	Выполняет следующие виды работ: обучающийся устанавливает количественную зависимость между структурой и механическими свойствами стали.
3	Защита работ, выполненных в малых группах.	Пр	Выполняет следующие виды работ: доклад на одну из представленных ниже тем представляет собой устное или письменное сообщение по определенной теме, проблеме, обязательным компонентом является привлечение различных данных и источников, с указанием авторского отношения к анализируемому в документе. Темы доклада: 1. Идеи термопластического упрочнения; 2. Высокотемпературная термопластическая обработка; 3. Регулируемое термопластическое упрочнение стали; 4. Упрочнение перлитной стали; 5. Упрочнение низкоуглеродистой стали.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-1.1	12	3
Литературный обзор по выбранной теме с использованием иностранной и российской периодической литературы и источников патентной информации: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Никулина А. А. Theory and technology of strengthening materials=Теория и технология упрочнения материалов : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232214.- Загл. с титул. экрана.			
2	Подготовка к занятиям	ОПК-1.1	20	0

Подготовка к занятиям включает самостоятельное изучение теоретического материала по выданным темам: анализ научной и научно-практической литературы на русском и иностранном языках, составление работы, представление результатов в виде презентации: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Никулина А. А. Theory and technology of strengthening materials=Теория и технология упрочнения материалов : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232214.- Загл. с титул. экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ОПК-1.1	17	4
Консультации по выполнению РГР и подготовке к экзамену: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Никулина А. А. Theory and technology of strengthening materials=Теория и технология упрочнения материалов : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232214.- Загл. с титул. экрана.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ОПК-1.1	18	0
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, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Никулина А. А. Theory and technology of strengthening materials=Теория и технология упрочнения материалов : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232214.- 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: 3		
Практические занятия:	7	21

Контролирующие материалы приводятся в "Никулина А. А. Theory and technology of strengthening materials=Теория и технология упрочнения материалов : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232214.- Загл. с титул. экрана."		
РГЗ/Реферат:	19	39
Контролирующие материалы приводятся в "Никулина А. А. Theory and technology of strengthening materials=Теория и технология упрочнения материалов : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232214.- Загл. с титул. экрана."		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Никулина А. А. Theory and technology of strengthening materials=Теория и технология упрочнения материалов : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232214.- Загл. с титул. 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**	
		Защита РГЗ/Р	**Экзамен**
ОПК-1	ОПК-1 1. Использует фундаментальные знания о структуре и свойствах материалов при анализе результатов экспериментальных исследований	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Исследование конструктивной прочности материалов после комбинированного упрочнения и специальных видов сварки : [монография] / А. В. Плохов [и др.].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015.- 390, [1] с. : ил., схемы.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216611.- Парал. тит. л. и огл. англ.

2. Стрекалов, Ю. А. Физика твердого тела: Учебное пособие / Ю.А. Стрекалов, Н.А. Тенякова. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2018. - 307 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-00967-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/959952 (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Тушинский Л. И. Структурная теория конструктивной прочности материалов : [монография] / Л. И. Тушинский. - Новосибирск, 2004. - 399 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000041929

4. Ильинкова, Т. А. Технологии упрочнения металлических сплавов : учебное пособие / Т. А. Ильинкова. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-7579-2527-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/248915 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Михеев, А. Е. Теория и технология упрочнения материалов и нанесения покрытий : учебное пособие / А. Е. Михеев, А. В. Гирн, Д. В. Раводина. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/270023 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Материаловедение. Методы анализа структуры и свойств металлов и сплавов : учеб. пособие / Т.А. Орелкина, Е.С. Лопатина, Г.А. Меркулова, Т.Н. Дроздова, А.С. Надолько ; под ред. Т.А. Орелкиной. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 214 с. - ISBN 978-5-7638-3936-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1032141 (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Зоткин, В. Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении : учебник / В.Е. Зоткин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 320 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0852-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/992048 (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Кузнецов, В. Г. Новые конструкционные материалы : учебное пособие / В. Г. Кузнецов, Г. Г. Аминова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2020. — 472 с. — ISBN 978-5-7882-2812-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/109616.html (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Елманов, Г. Н. Физические свойства металлов и сплавов : учебное пособие / Г. Н. Елманов, М. Г. Исаенкова, Е. А. Смирнов. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2014. — 136 с. — ISBN 978-5-7262-1835-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103235 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. ScienceDirect : the world’s premier platform of peer-reviewed literature / Elsevier B.V. – URL: http://www.sciencedirect.com (access data: 08.07.2022). – Журналы издательства Elsiver. – Text : electronic.

2. Springer Materials : properties of materials : [website] / Springer Nature : publishing company. – URL: https://materials.springer.com/ (date of the application: 05.04.2022). – Text : electronic.

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, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

2. Никулина А. А. Theory and technology of strengthening materials=Теория и технология упрочнения материалов : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232214.- Загл. с титул. 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 выступления студентов с презентациями

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Микроскоп "Аксиоверт 40 МАТ"	ддя анализа материалов