

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ключевский Юрий Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 01.10.2026 16:01:56

Уникальный программный ключ:

3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70a022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский индустриальный университет»
Технологический институт

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля): Материаловедение и технологии материалов

Программа аспирантуры: Материаловедение

Научная специальность: 2.6.17. Материаловедение

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Материаловедение и технология конструкционных материалов», протокол от « 27 » апреля 2026 г. № 12 .

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля): изучение природы и свойств материалов, методов изменения этих свойств с целью улучшения эксплуатационных характеристик изделий, используемых в технике, а также методов получения и обработки материалов.

Задачи дисциплины (модуля):

- установление зависимости между составом, строением и основными свойствами материалов;
- вскрытие физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них многочисленных технологических и эксплуатационных факторов;
- изучение теории и практики производства и технологической обработки материалов, обеспечивающих высокую надёжность и долговечность деталей, изделий или конструкций;
- выработка навыков выбора материалов с учетом конкретных условий работы деталей, изделий и конструкций.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина (модуль) «Материаловедение и технологии материалов» относится к образовательному компоненту учебного плана.

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих: знаний:

- фундаментальных явлений, процессов, законов, понятий и определений в области материаловедения и технологии материалов;
- структуры и основных свойств материалов, определяемых различными методами исследований и испытаний;
- классификации и области применения материалов и общие принципы их получения и обработки;

умений:

- интерпретировать экспериментальные и практические данные исследований структуры и свойств материалов на основе фундаментальных законов физики и химии;
- самостоятельно осваивать и применять системы компьютерного моделирования, проектирования и инжиниринга структуры и свойств материалов;

навыков:

- определения свойств и исследования структуры материалов различными методами с использованием современных приборов и оборудования и программных средств обработки результатов;
- владения методологией теоретических и экспериментальных исследований с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий в области материаловедения и технологии материалов.

4. Объём дисциплины (модуля)

Общий объём дисциплины (модуля) составляет 4 зачётных единицы, 144 часа.

Таблица 1

Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия		
1/1	24	24	96	Зачёт

5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1. Структура дисциплины (модуля).

Таблица 2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.		СР, час.	Всего, час.	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.			
1	1	Строение, свойства и методы исследования материалов	4	6	18	28	Устный опрос
2	2	Металлы и сплавы	6	4	19	29	Устный опрос
3	3	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения материалов	4	6	19	29	Устный опрос
4	4	Неметаллические, композиционные и материалы с особыми свойствами	4	4	19	27	Устный опрос
5	5	Технология материалов	6	4	21	21	Устный опрос
Итого:			24	24	96	144	

5.2. Содержание дисциплины (модуля).

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (модуля).

Раздел 1. «Строение, свойства и методы исследования материалов».

Классификация материалов. Строение веществ и материалов. Химические, физические, технологические, эксплуатационные и механические свойства материалов. Структура материалов. Взаимосвязь «Состав – Структура – Свойства». Методы исследования структуры материалов.

Раздел 2. «Металлы и сплавы».

Виды сплавов. Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Основные типы диаграмм состояния бинарных сплавов. Диаграмма состояния «Железо - Цементит». Стали и чугуны: классификация, свойства и применение. Цветные металлы и сплавы на их основе: классификация, свойства и применение.

Раздел 3. «Основы термической обработки и поверхностного упрочнения материалов».

Поверхностно-пластическая деформация (ППД). Основы термической обработки (ТО). Основы химико-термической обработки (ХТО). Термомеханическая обработка (ТМО). ТО сталей и сплавов.

Раздел 4 «Неметаллические, композиционные и материалы с особыми свойствами».

Неметаллические материалы: классификация, свойства и применение. Композиционные материалы: классификация, свойства и применение. Материалы с особыми свойствами: классификация, свойства и применение.

Раздел 5. «Технология материалов».

Основы металлургического производства. Производство изделий литьём. Производство изделий пластическим деформированием. Производство сварных соединений. Обработка материалов резанием. Производство неметаллических и композиционных материалов.

5.2.2. Содержание разделов дисциплины (модуля) по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Номер раздела дисциплины (модуля)	Объём, час.	Тема лекции
1	1	1	Классификация материалов. Строение веществ и материалов
2		1	Химические, физические, технологические, эксплуатационные и механические свойства материалов
3		1	Структура материалов. Взаимосвязь «Состав – Структура – Свойства»
4		1	Методы исследования структуры материалов
5	2	1	Виды сплавов. Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах
6		1	Основные типы диаграмм состояния бинарных сплавов
7		2	Диаграмма состояния «Железо – Цементит»
8		1	Стали и чугуны: классификация, свойства и применение
9		1	Цветные металлы и сплавы на их основе: классификация, свойства и применение
10	3	1	Поверхностно-пластическая деформация (ППД)
11		1	Основы термической обработки (ТО)
12		1	Основы химико-термической обработки (ХТО)
13		1	Термомеханическая обработка (ТМО)
14			ТО сталей и сплавов
15	4	1	Неметаллические материалы: классификация, свойства и применение
16		1	Композиционные материалы: классификация, свойства и применение
17		2	Материалы с особыми свойствами: классификация, свойства и применение
18	5	1	Основы металлургического производства
19		1	Производство изделий литьём
20		1	Производство изделий пластическим деформированием
21		1	Производство сварных соединений
22		1	Обработка материалов резанием
23		1	Производство неметаллических и композиционных материалов
Итого:		24	

Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Номер раздела дисциплины (модуля)	Объём, час.	Тема занятия
1	1,2,4	4	Установление вещества по данным о межплоскостных расстояниях методом рентгеноструктурного анализа
2	1,2,4	4	Определение показателей механических свойств материала заданным методом
3	1,2	4	Термический анализ металлов и сплавов
4	1,2	4	Микроструктура железоуглеродистых сплавов
5	1,2,3	4	Термическая обработка сталей
6	1,5,6	4	Расчёт режимов техпроцесса обработки материала заданным методом
Итого:		24	

Самостоятельная работа

Таблица 5

№ п/п	Номер раздела дисциплины (модуля)	Объём, час.	Тема	Вид СР
1	1	4	Классификация материалов. Строение веществ и материалов	Подготовка к практическим занятиям
2		6	Химические, физические, технологические, эксплуатационные и механические свойства материалов	Подготовка к практическим занятиям
3		4	Структура материалов. Взаимосвязь «Состав – Структура – Свойства»	Подготовка к практическим занятиям
4		4	Методы исследования структуры материалов	Подготовка к практическим занятиям
5	2	3	Виды сплавов. Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах	Подготовка к практическим занятиям
6		4	Основные типы диаграмм состояния бинарных сплавов	Подготовка к практическим занятиям
7		5	Диаграмма состояния «Железо – Цементит»	Подготовка к практическим занятиям
8		3	Стали и чугуны: классификация, свойства и применение	Подготовка к практическим занятиям
9		4	Цветные металлы и сплавы на их основе: классификация, свойства и применение	Подготовка к практическим занятиям
10	3	3	Поверхностно-пластическая деформация (ППД)	Подготовка к практическим занятиям
11		3	Основы термической обработки (ТО)	Подготовка к практическим занятиям
12		4	Основы химико-термической обработки (ХТО)	Подготовка к практическим занятиям
13		4	Термомеханическая обработка (ТМО)	Подготовка к практическим занятиям

№ п/п	Номер раздела дисциплины (модуля)	Объём, час.	Тема	Вид СР
14		5	ТО сталей и сплавов	Подготовка к практическим занятиям
15	4	5	Неметаллические материалы: классификация, свойства и применение	Подготовка к практическим занятиям
16		6	Композиционные материалы: классификация, свойства и применение	Подготовка к практическим занятиям
17		6	Материалы с особыми свойствами: классификация, свойства и применение	Подготовка к практическим занятиям
18	5	3	Основы металлургического производства	Подготовка к практическим занятиям
19		3	Производство изделий литьём	Подготовка к практическим занятиям
20		4	Производство изделий пластическим деформированием	Подготовка к практическим занятиям
21		4	Производство сварных соединений	Подготовка к практическим занятиям
22		4	Обработка материалов резанием	Подготовка к практическим занятиям
23		3	Производство неметаллических и композиционных материалов	Подготовка к практическим занятиям
Итого:		96		

5.2.3. Преподавание дисциплины (модуля) ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекционно-семинарская система обучения (лекционные и практические занятия);
- информационно-коммуникационные технологии (лекционные и практические занятия).

6. Перечень тем рефератов/Требования к письменному переводу

Учебным планом не предусмотрены.

7. Перечень вопросов для подготовки к зачёту

1. Классификация материалов.
2. Строение материалов.
3. Классификация свойств материалов.
4. Механические свойства, определяемые при статических нагрузках.
5. Механические свойства, определяемые при динамических нагрузках.
6. Механические свойства, определяемые при повторно-переменных нагрузках.
7. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства железоуглеродистых сплавов.
8. Классификация углеродистых сталей.
9. Классификация чугунов.
10. Сущность и цель легирования.
11. Классификация легированных сталей.
12. Теплостойкие стали и сплавы.
13. Жаростойкие стали и сплавы.
14. Жаропрочные стали и сплавы.
15. Коррозионно-стойкие стали и сплавы.

16. Сущность термообработки. Факторы, влияющие на термообработку.
17. Виды термической обработки, их сущность и назначение.
18. Виды химико-термической обработки, их сущность и назначение.
19. Алюминий и сплавы на его основе. Свойства и применение.
20. Медь и сплавы на основе. Свойства и применение.
21. Магний и сплавы на его основе. Свойства и применение.
22. Титан и сплавы на его основе. Свойства и применение.
23. Термопластичные пластмассы, их свойства и применение.
24. Термореактивные пластмассы, их свойства и применение.
25. Резиновые материалы. Свойства и применение.
26. Общие сведения о литейном производстве.
27. Литейные свойства сплавов.
28. Изготовление отливок в песчано-глинистых формах.
29. Литейная форма и ее элементы.
30. Заливка форм, выбивка и очистка отливок.
31. Изготовление отливок в оболочковых формах.
32. Изготовление отливок по выплавляемым моделям.
33. Изготовление отливок в металлических формах (кокилях).
34. Изготовление отливок литьем под давлением.
35. Изготовление отливок центробежным литьем.
36. Сущность обработки металлов давлением.
37. Обработка металлов прокаткой.
38. Обработка металлов прессованием.
39. Обработка металлов волочением.
40. Обработка металлов ковкой.
41. Обработка металлов объемной штамповкой.
42. Обработка металлов листовой штамповкой.
43. Физико-химические основы получения сварного соединения.
44. Электродуговая сварка.
45. Ручная дуговая сварка.
46. Автоматическая дуговая сварка под флюсом.
47. Электродуговая сварка в защитных газах.
48. Электрошлаковая сварка.
49. Газовая сварка и резка металлов.
50. Плазменная сварка.
51. Электроконтактная сварка.
52. Сварка трением.
53. Ультразвуковая сварка.
54. Холодная сварка.
55. Технологичность и контроль качества сварных соединений.

8. Оценка результатов освоения дисциплины (модуля)

Критерии оценивания степени полноты и качества освоения в соответствии с планируемыми результатами обучения:

Оценка	Критерии оценки
«Зачтено»	Аспирант демонстрирует, что глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения заданий. Аспирант твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при выполнении заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
«Не зачтено»	Аспирант показывает не знание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; демонстрирует неумение давать аргументированные ответы, отсутствие логики в ответе и последовательности выполнения заданий; допускает серьезные ошибки в содержании ответа; показывает незнание современной проблематики изучаемой области

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

9.1. Перечень рекомендуемой литературы в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ (<https://jirbis.tyuiu.ru>);
- База данных «ЭБС ЛАНЬ» (www.e.lanbook.com);
- «Образовательная платформа ЮРАЙТ» «Электронного издательства ЮРАЙТ» (www.urait.ru);
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (<http://elibrary.ru>);
- Цифровой образовательный ресурс IPRsmart (<http://www.iprbookshop.ru>);
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (<http://elib.gubkin.ru>);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (<http://bibl.rusoil.net>);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» (<http://lib.ugtu.net/books>);
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>);
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru>).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus;
- Microsoft Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 6

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины (модуля)	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (модуля) (демонстрационное оборудование)
1.	Лабораторное оборудование: Твердомер ЕМСО-TEST N3A Твердомер ТШ-2М Твердомер Роквелла LKR4150 Твердомер Виккерса LKV6030 Микротвердомер ПМТ-3М Отсчётные микроскопы МПБ-2, МПБ-3 Оборудование для приготовления металлографических шлифов Struers A/S (пробоподготовка) Разрывная машина 1Р-20 (ИИ185М) Маятниковый копёр JB-300В Машина трения ИИ5018 Биноккулярный микроскоп БМ-2 Микроскопы световые РВ-21, РВ-22, ЛВ-31, ЛВ-32 Микроскоп световой Olympus GX51F с ПАК Печи шахтные ПШ Печи лабораторные камерные ПМ-1.0-7 Электропечи NaberTherm L9/11/P320 Мультиметры Коэрцитиметр КИФМ-1 Дифрактометр рентгеновский ДРОН-7 Микроскоп электронный растровый JEOL JSM-6510A Спектрометр ДФС-71	Учебная мебель: столы, стулья. Компьютер в комплекте (или моноблок), проектор, видео- и аудио аппаратура
2.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Моноблок (или компьютер в комплекте), проектор, акустическая система (колонки)
3.	Помещение для самостоятельной работы аспирантов с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Моноблок (или компьютер в комплекте), проектор, акустическая система (колонки)

11. Методические указания

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях теоретический материал закрепляется в результате обсуждения и анализа лекционного материала, а также при выполнении практических заданий. Подготовка к практическим занятиям проводится с использованием учебно-методической литературы и заключается в теоретической подготовке с пояснением сложных вопросов по изучению тем, а также в укреплении практических навыков в решение практических задач.

Практическое задание аспиранту выдается индивидуально.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа аспирантов заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии даёт рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы аспиранты должны выполнить типовые задания и изучить теоретический материал по разделам дисциплины (модуля).

КАРТА обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина (модуль): Материаловедение и технологии материалов

Программа аспирантуры: Материаловедение

Научная специальность: 2.6.17. Материаловедение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент аспирантов, использующих указанную литературу	Обеспеченность аспирантов литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для вузов / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 327 с. https://urait.ru/bcode/468630	ЭР	3	100	+
2	Плошкин, Всеволод Викторович. Материаловедение : учебник для вузов / В. В. Плошкин. - 3-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 408 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/468556 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	3	100	+
3	Материаловедение в машиностроении. В 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. М. Адашкин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 258 с. https://urait.ru/bcode/471897	ЭР	3	100	+
4	Материаловедение и технология материалов : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / ред. Г. П. Фетисов. - 8-е изд., пер. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2021. - 410 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: https://urait.ru/bcode/487629 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	3	100	+
5	Технология конструкционных материалов : учебное пособие для вузов / М. С. Кoryтов, В. В. Евстифеев, Б. А. Калачевский, Б. И. Калмин, Б. Г. Колмаков. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 234 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/473309 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР			

ЭР* - электронный ресурс доступный через электронный каталог / Электронную библиотеку ТИУ

Лист согласования 00ДО-0000954156

Внутренний документ "2.6.17. Материаловедение_Материаловедение и технологии материалов_2026"

Документ подготовил: Плеханов Владимир Иванович

Документ подписал: Халин Анатолий Николаевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Плеханов Владимир Иванович		Согласовано	06.05.2026	
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано	07.05.2026	Отредактирован Список литературы.
	Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук и ученое звание доцент (высший уровень)	Ишкина Елена Геннадьевна		Согласовано	06.05.2026	
	Заместитель директора по научной работе	Пяльченков Дмитрий Владимирович		Согласовано	27.05.2026	