МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от 23 июня 2026 г.
протокол № 38

Рабочая программа дисциплины
Материаловедение

Закреплена за кафедрой **Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой**

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль Металлургические машины и оборудование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работа 119
часов на контроль 9

Формы контроля в семестрах:
экзамен 3

Распределение часов дисциплины

Семестр	3	
Вид занятий	УП	РП
Лекции	4	4
Лабораторные	4	4
Практические	4	4
Сам. работа	119	119
Контроль	9	9
Итого:	144	144

Год набора 2023 г.
В редакции 2026 г.

Программу составили:
доцент, кандидат технических наук, доцент
Ивановская Ольга Владимировна
Должность, уч.ст., уч.з в., ФИО полностью *подпись*

Рабочая программа дисциплины
Материаловедение
наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСИС»:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат.
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:
15.03.02 Технологические машины и оборудование,
Профиль: Металлургические машины и оборудование,
утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 23.06.2026 г. протокол № 38

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

Протокол № 9 от «05» июня 2026 г

Зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой А.В. Сазонов
подпись

«05» июня 2026 г.

Руководитель ОПОП ВО
зав. кафедрой ТОММ, кандидат технических наук, доцент А.П. Гаевой
должность, уч.ст., уч.зв. *подпись* *И.О. Фамилия*

«06» июня 2026 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – сформировать комплекс знаний, умений и навыков, которые позволят грамотно выбирать, применять и контролировать материалы при проектировании, эксплуатации и ремонте металлургического оборудования.

Основные задачи дисциплины:

− раскрыть физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов и влияние их на свойства материалов;

− установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов;

− изучить теорию и практику термической, химико-термической обработки и др. способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и конструкций;

− изучить основные группы современных металлических материалов, их свойства и области применения;

− изучить основные группы современных неметаллических материалов, их свойства и области применения.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б.
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2.	Физика
2.1.3	Химия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Технология машиностроения
2.2.2	Конструирование машин и оборудования металлургического производства
2.2.3	Эксплуатация и ремонт технологических машин и оборудования
2.2.4	Надежность и диагностика технологического оборудования
2.2.5	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.6	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.7	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК-2 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	
Знать:	ОПК-2-З1 Фундаментальные основы строения материалов: типы кристаллических решёток, дефекты кристаллического строения (точечные, линейные, поверхностные), их влияние на свойства материалов; явления диффузии, фазовые превращения
	ОПК-2-З2 Теорию сплавов: диаграммы состояния двойных и многокомпонентных систем, правила фаз, виды равновесия, структурообразование при кристаллизации и охлаждении
Уметь:	ОПК-2-У1 расшифровывать марку конструкционного материала
	ОПК-2-У2 Анализировать диаграммы состояния и определять фазовый и структурный состав сплавов при заданных условиях; прогнозировать свойства по структуре
	ОПК-2-У3 Использовать справочную литературу и нормативную документацию (ГОСТы) при выборе материалов и назначении обработки
Владеть:	ОПК-2-В1 Методиками структурного анализа материалов (металлографический анализ, микроскопия) и оценки их структуры
	ОПК-2-В2 Навыками выбора и обоснования материалов для деталей технологических машин с учётом эксплуатационных требований
ПК-2 Способен рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	
Знать:	ПК-2-З1 основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора
	ПК-2-З2 Механические и эксплуатационные характеристики материалов (прочность, твёрдость,

	пластичность, вязкость, износостойкость, жаропрочность, коррозионную стойкость) как исходные данные для расчётов деталей и узлов
Уметь:	ПК-2-У1 Обоснованно выбирать материал для детали или узла технологической машины на основе анализа условий эксплуатации и требований к прочности, износостойкости, коррозионной стойкости и др.
	ПК-2-У2 Определять расчётные характеристики материала (допускаемые напряжения, твёрдость, предел выносливости и т.п.) по справочным и нормативным данным для использования в проектных расчётах
Владеть:	ПК-2-В1 Методикой выбора материала и назначения обработки как составной части проектирования деталей и узлов технологических машин
	ПК-2-В2 Способностью представлять и защищать принятые материаловедческие решения в составе законченной проектно-конструкторской работы
ПК-3 Способен обеспечивать монтаж, наладку, диагностику, техническое обслуживание и ремонты металлургического оборудования	
Знать:	ПК-2-З1 Основные механизмы повреждения и износа материалов: усталостное разрушение, износ, коррозия, ползучесть, термическая усталость, водородное охрупчивание - и их структурные признаки
	ПК-2-З2 Методы и средства стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий
Уметь:	ПК-2-У1 Определять вероятные причины повреждения или отказа детали на основе анализа структуры, свойств и условий эксплуатации
	ПК-2-У2 Назначать режимы термической и химико-термической обработки при изготовлении и восстановлении деталей оборудования
Владеть:	ПК-2-В1 Способностью применять естественнонаучные и общеинженерные знания при диагностике состояния и обосновании ремонтных решений
	ПК-2-В2 Навыками анализа причин повреждений и отказов деталей с материаловедческой точки зрения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	УК-1-З-1 Системный подход к анализу материаловедческих процессов и систем: взаимосвязь «состав – структура- свойства- технология обработки - условия эксплуатации»
	УК-1-З-2 Источники и виды научно-технической информации по материаловедению: учебная и справочная литература, стандарты (ГОСТ, ТУ), научные публикации, базы данных свойств материалов
Уметь:	УК-1-У-1 обрабатывать результаты испытаний и экспериментов по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий
	УК-1-У-2 Использовать экспериментальные методы (металлография, измерение твёрдости, механические испытания) для получения и проверки данных о материалах
Владеть:	УК-1-Н-1 Навыками поиска и отбора научно-технической информации по материаловедению, работы с базами данных и нормативными документами
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	
Знать:	ОПК-9-З-1 Поведение материалов при новых режимах эксплуатации (повышенные температуры, нагрузки, скорости, агрессивные среды, износ) и критерии их работоспособности
Уметь:	ОПК-9-У-1 Обосновывать выбор материалов для деталей и узлов внедряемого нового оборудования на основе анализа условий его эксплуатации и требований к свойствам
Владеть:	ОПК-9-Н-1 Навыками оценки работоспособности материалов в новых условиях эксплуатации и прогнозирования их поведения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	**Аудиторная работа / лекции**					
1.1	**Тема 1. Введение.** Строение материалов. Задачи и значение дисциплины «Материаловедение». Металлические материалы. /Лек/	3	0,24	ПК-2-З1-З2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.2	**Тема 2. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации.** Кристаллизация и структура металлов. Дефекты кристаллического строения. Сопротивление идеальной и реальной	3	0,24	ПК-2-З1-З2 ОПК-9-З-1	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	

	кристаллической решётки сдвигу. /Лек/					
1.3	**Тема 3. Пластическая деформация и разрушение.** Механические свойства и конструктивная прочность металлов и сплавов. Напряжение и деформация. Возврат и полигонизация. Способы упрочнения металлов и сплавов. Стандартные механические свойства. /Лек/	3	0,24	ПК-3-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.4	**Тема 4. Железо и его сплавы.** Диаграмма состояния железо-цементит. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Фазы, образуемые легирующими элементами в сплавах железа (твёрдые растворы, карбиды, интерметаллиды). Классификация сталей по структуре и химическому составу. Свойства и назначение чугунов, классификация. /Лек/	3	0,24	ПК-2-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.5	**Тема 5. Теория термической обработки стали.** Превращение при нагреве ферритокарбидной структуры в аустенит. Превращение переохлаждённого аустенита. Промежуточное превращение. Мартенсит, его строение и свойства. /Лек/	3	0,48	ПК-2-31-32 ОПК-9-3-1	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.6	**Тема 6. Технология термической обработки стали.** Отжиг I и II рода (с фазовой перекристаллизацией). Назначение отжига. Нормализация стали. Поверхностная закалка. Прокаливаемость. Отпуск и старение. Виды и назначение отпуска. Влияние закалки и отпуска. Виды и назначение отпуска. Влияние закалки и отпуска на механические свойства стали. /Лек/	3	0,48	ПК-3-31-32 ОПК-9-3-1	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.7	**Тема 7. Химико-термическая обработка стали.** Физические основы ХТО. Назначение и виды цементации. Азотирование. Цианирование. Силицирование. Борирование. Диффузионная металлизация (алитирование, хромирование). /Лек/	3	0,28	ПК-2-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.8	**Тема 8. Поверхностное деформационное упрочнение** /Лек/	3	0,24	ПК-2-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.9	**Тема 9. Металлические материалы.** Углеродистые и легированные конструкционные стали. Назначение, ТО, свойства, классификация. Конструкционные жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Инструментальные стали, сплавы и материалы. Специальные стали и сплавы. /Лек/	3	0,48	ПК-2-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.10	**Тема 10. Цветные металлы и сплавы.** Медь и её сплавы. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Цинк и его сплавы. /Лек/	3	0,48	ПК-3-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.11	**Тема 11. Неметаллические материалы.** Полимеры. Строение. Полимеризация, поликонденсация. Свойства. Пластмассы. Термопластические, термореактивные, газонаполненные. Эластомеры. Резина, клеи, герметики. Стёкла. Неорганические. Органические. Металлические. Ситаллы. Полиморфные модификации углерода и нитрида бора. Композиционные и порошковые материалы. Виды композиционных материалов, классификация, свойства,	3	0,48	ПК-2-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	

	преимущества и недостатки. Порошковые материалы. /Лек/					
	Аудиторная работа / лабораторные работы					
1.12	Определение строения материалов методами макроскопического анализа (макроанализ). /Лаб/	3	0,7	ПК-2-У1-У2 ПК-2-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.13	Методы определения твердости. /Лаб/	3	0,7	ПК-2-У1-У2 ПК-3-Н1-Н2 ОПК-9-Н-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.14	Влияние холодной пластической деформации и температуры рекристаллизации на структуру и свойства малоуглеродистой стали. /Лаб/	3	0,7	ПК-3-У1-У2 ПК-2-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.15	Микроструктурный анализ двойных сплавов. /Лаб/	3	0,7	ПК-2-У1-У2 ПК-2-Н1-Н2 ОПК-9-Н-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.16	Микроструктура и твердость отожженной углеродистой стали. /Лаб/	3	0,7	ПК-2-У1-У2 ПК-3-Н1-Н2 ОПК-9-Н-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.17	Микроструктурный анализ белых чугунов. /Лаб/	3	0,7	ПК-2-У1-У2 ПК-2-Н1-Н2 ОПК-9-Н-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.18	Микроструктурный анализ серых чугунов. /Лаб/	3	0,7	УК-1-У1-У2 УК-1-Н1-Н2 ОПК-2-Н-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.19	Микроструктура легированных сталей и их классификация по фазовому равновесию. /Лаб/	3	0,7	УК-1-У1-У2 УК-1-Н1-Н2 ОПК-9-У-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
	Аудиторная работа / практические работы					
1.20	Приготовление микрошлифа и выявление микроструктуры травлением. /Пр/	3	0,7	ОПК-2-У1-У2 ОПК-2-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.21	Изучение устройства металлографического микроскопа. /Пр/	3	0,7	ОПК-2-У1-У2 ОПК-2-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.22	Количественный металлографический анализ. /Пр/	3	0,7	ОПК-2-У1-У2 ОПК-2-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.23	Определение величины зерна в стали. /Пр/	3	0,7	ОПК-2-У1-У2 ОПК-2-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.24	Дефектные микроструктуры в стали. /Пр/	3	0,7	ОПК-2-У1-У2 ОПК-2-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.25	Отжиг и нормализация. Изучение микроструктуры углеродистой стали после отжига и нормализации. /Пр/	3	0,7	ПК-2-У1-У2 ПК-3-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.26	Изучение микроструктуры углеродистой стали после закалки и отпуска. /Пр/	3	0,7	ПК-3-У1-У2 ПК-3-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.27	Изменение твердости при старении дюралюминия. /Пр/	3	0,7	ПК-2-У1-У2 ПК-2-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
2	**Самостоятельная работа студента**	3				
2.1	Темы для самостоятельной проработки: 1. Сравнительный анализ экономической эффективности применения различных конструкционных материалов и методов их упрочнения. 2. Азотирование стали. Механизм образования и строения азотного слоя. Свойства стали. 3. Жаропрочные стали перлитного, мартенситного, мартенсито-перлитного и аустенитного класса. 4. Литейные сплавы. Углеродистые и легированные конструкционные литейные сплавы. Высокопрочные литейные сплавы. 5. Алюминий и его сплавы. ТО. 6. Антифрикционные сплавы на оловянистой, свинцовой, цинковой и алюминиевой основе. 7. Резина. Виды резины, строение, свойства, применение. 8. Стёкла. Виды. ТО. Применение. 9. Керамика. Классификация. Виды конструкционной керамики. 10. Пластмассы. Эластомеры. Классификация. Применение. /Ср/	3	60	ОПК-9-У1-У2 УК-1-Н1-Н2	Л 1.1 – Л 1.7 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6 Э1 – Э4	
2.2	Подготовка к контрольным мероприятиям и их выполнение. /Ср/	3	20	ОПК-9-У1-У2 ПК-3-Н1-Н2	Л 1.1 – Л 1.7 Л 2.1 – Л 2.5	

					И 1 – И 6 Э1 – Э4	
2.3	Выполнение домашнего задания. /Ср/	3	39	ПК-3-У1-У2 ПК-2-Н1-Н2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6 Э1 – Э4	
3	**Часы на контроль /Контроль/**	3	9	ПК-2-З1-З2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6 Э1 – Э4	

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

4.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Основные признаки кристаллического состояния вещества. Основные типы кристаллических решёток. Параметры, плотность, координационное число решётки. Анизотропия свойств. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
2. Дефекты кристаллического строения металлов. Точечные дефекты-вакансии и дислоцированные атомы. Линейные дефекты: краевые и винтовые дислокации. Контур и вектор Бюргерса. Плотность дислокаций. Поверхностные дефекты: границы зёрен и границы блоков. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
3. Первичная кристаллизация металлов. Термодинамические основы кристаллизации и полиморфных превращений. Кристаллизация металлов из жидкости. Зарождение кристаллов в жидкости. Степень переохлаждения и её влияние на кристаллизацию. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
4. Роль готовых поверхностей в процессе кристаллизации. Зависимость скорости зарождения и скорости роста кристаллов от степени переохлаждения. Величина зерна. Влияние количества центров и скорости роста кристаллов на размеры зерна. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
5. Дендритная кристаллизация. Строение металлического слитка. Причины образования зон слитков. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
6. Твёрдые фазы металлических сплавов. Твёрдые растворы замещения и твёрдые растворы внедрения. Химические соединения. Механические смеси. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
7. Кристаллизация сплавов. Диаграмма состояния двойных систем, их построение. Правило фаз. Правило отрезков. Их применение при анализе превращений в двойных системах. (ПК-9-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
8. Диаграмма состояния с неограниченной растворимостью компонентов. Анализ её с помощью правила фаз и правила отрезков. Неравновесная кристаллизация, дендритная ликвация. Структура сплавов. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
9. Система с ограниченной растворимостью в твёрдом состоянии с образованием эвтектики и перетектики. Анализ этих систем с помощью кривых охлаждения. Правило фаз и правило отрезков. Эвтектическая и перетектическая реакции. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
10. Распад твёрдого раствора при охлаждении. Структура различных сплавов в пределах этих систем. Система с устойчивым и неустойчивым химическим соединением. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
11. Общий характер связей между диаграммами состояния (структурой) и свойствами двойных сплавов (правило Курнакова). (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
12. Железо, его структура и свойства. Полиморфные превращения. Полиморфизм железа. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
13. Диаграмма состояния системы железо-углерод. Перетектическая, эвтектическая и эвтектоидная реакция в системе. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
14. Анализ превращений в доэвтектоидной, эвтектоидной и заэвтектоидной сталях с применением правила фаз, правила отрезков и написанием реакций. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
15. Твёрдые фазы в системе Fe-Fe_3C. Их структура и свойства. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
16. Микроструктура железо-углеродистых сплавов в равновесном состоянии. Структурные признаки сталей и чугунов. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
17. Превращения в чугунах доэвтектических, эвтектических и заэвтектических. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
18. Диаграмма состояния железо-графит. Модификация структуры графита. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
19. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
20. Влияние легирующих элементов на полиморфные превращения железа. Основные пути влияния легирующих элементов на структуру и свойства стали. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
21. Упругая и пластическая деформация, причины её возникновения. Физическая природа пластической деформации. Двойникование. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
22. Пути повышения прочности и пластичности металла. Наклёп, возврат и рекристаллизация. Изменение структуры металла при деформации. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
23. Влияние температуры нагрева на величину зерна. Интервалы нагрева заготовок (стальных) под ОМД. Перегрев. Пережог. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
24. Превращение в стали при нагревании. Критические точки (линии). Зарождение зёрен аустенита. Рост зерна аустенита. Наследственно мелко- и крупнозернистые стали. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
25. Изотермический распад переохлаждённого аустенита. Устойчивость аустенита. Влияние степени переохлаждения на распад. «С» образная диаграмма изотермического превращения аустенита. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
26. Перлитное превращение, характеристика сорбита и тростита, их свойства. Промежуточное и мартенситное превращения, характеристика мартенсита. Остаточный аустенит. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
27. Изотермическое превращение аустенита доэвтектоидных и заэтектоидных сталей. Влияние углерода на устойчивость аустенита (мартенситные точки). (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
28. Влияние легирующих элементов на изотермическое превращение аустенита. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
29. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Критическая скорость закалки. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
30. Изменение структуры и свойств стали при увеличении скорости охлаждения из аустенитной области. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)31. Превращение при отпуске закалённой стали. Влияние температуры отпуска на структуру и свойства закалённой стали. Отпускная хрупкость. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
32. Основы технологии термической обработки стали. Классификация видов термообработки. Выбор температуры нагрева стали под закалку. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
33. Закалочные среды. Закаливаемосить. Прокаливаемость. Влияние легирующих элементов на прокаливаемость. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
34. Отжиг первого (гомогенизационный, рекристаллизационный, для снятия напряжений) и второго (полный, изотермический, неполный, низкий) рода. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)

35. Нормализация. Закалка, её виды, защита от окисления. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
36. Отпуск стали. Виды отпуска, процессы, происходящие при отпуске. Структура отпущенных сталей. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
37. Химико-термическая обработка стали. Цементация, азотирование, нитроцементация. Диффузионное насыщение различными металлами. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
38. Термомеханическая обработка, её принцип. Виды ТМО, технология. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
39. Классификация стали по производству, назначению, структуре. Маркировка конструкционных углеродистых и легированных сталей. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
40. Углеродистые конструкционные стали (качественные и обыкновенного качества). Их состав, назначение. Автоматные стали. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
41. Легированные конструкционные стали. Машиностроительные цементируемые и улучшаемые стали. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
42. Высокопрочные мартенситостареющие конструкционные стали. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
43. Конструкционные стали для отливок, их маркировка, свойства. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
44. Шарикоподшипниковые стали. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
45. Износостойкие нержавеющие конструкционные стали. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
46. Жаропрочные конструкционные стали и сплавы. Основные требования к ним. Основы выбора состава и структуры этих сплавов. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
47. Сплавы на основе никеля и кобальта, их структура. Основа термической обработки этих сплавов. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
48. Инструментальные стали, их классификация. Теплостойкие, не обладающие теплостойкостью. Быстрорежущая сталь, структура, маркировка. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
49. Штамповые стали для деформирования в холодном и горячем состояниях. Металлокерамические твёрдые сплавы. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
50. Чугун. Белый и серый чугун. Влияние углерода и кремния на структуру чугуна. Влияние формы графита на свойства чугуна. Маркировка серых чугунов. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
51. Ковкий чугун, состав, маркировка. Виды отжига отливок из ковкого чугуна. Высокопрочный чугун. Его маркировка. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
52. Титан и его сплавы. Влияние легирующих элементов на превращения. Классификация сплавов и их назначение. Термическая обработка титановых сплавов. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
53. Алюминий. Алюминиевые сплавы. Деформируемые алюминиевые сплавы. Искусственное и естественное старение алюминиевых сплавов. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
54. Литейные алюминиевые сплавы, их классификация, свойства, маркировка. Модифицирование алюминиевых сплавов. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
55.Медь. Сплавы на медной основе. Латуни, их маркировка, свойства. Бронзы, их маркировка, свойства. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
56. Цинк и его сплавы. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
57. Полимеры. Полимеризация и поликонденсация. Строение, свойства, применение. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
58. Пластмассы: термопластичные и термореактивные. Газонаполненные. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
59. Эластомеры. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
60. Резина, клеи, герметики. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
61. Органические и неорганические стёкла. Ситаллы. Металлические стёкла. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)
62. Полиморфные модификации углерода и нитрида бора. (ПК-2-З1-З2; ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2)

4.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

1) Домашнее задание (ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2).
2) Лабораторные работы (ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2).
3) Практические работы (ПК-2-У1-У2; ПК-2-Н1-Н2).

Практические и лабораторные работы выполняются в соответствии с разделом 4.

Вопросы по контрольной работе и домашнему заданию представлены в ФОМ. Индивидуальные варианты для выполнения контрольной работы и домашнего задания выдаются преподавателем. Выполненное домашнее задание студенту следует защищать индивидуально в предусмотренное время. Оформление домашнего задания выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105, ГОСТ 7.32.

4.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса из установленного перечня по темам, изложенным в подразделе 5.1 РПД.

Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой.

4.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Система оценивания результатов обучения по дисциплине для текущего контроля успеваемости:

1	Домашнее задание	Домашнее задание оформлено в соответствии с требованиями, выполнен весь объем ДЗ, правильность выполнения составляет 75-80%, выявленные недочеты студент может устранить при защите, владеет терминологией, аргументировано отвечает на поставленные вопросы, логически мыслит, показывает достаточные знания в объеме защищаемой темы, ориентируется в основной и дополнительной литературе по курсу	зачтено
		Оформление домашнего задания не соответствует требованиями, выполнены не все части ДЗ, студент не может устранить выявленные недочеты и замечания, не понимает сущности задаваемых вопросов, не	не зачтено

		ориентируется в тематике домашнего задания, допускает грубые ошибки при ответе	
2	Практическое занятие	Студент владеет в достаточном объеме терминологией и теоретическими знаниями по тематике практического занятия, умеет применять их для решения практических типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью, аргументировано отвечает на поставленные вопросы, ориентируется в основной и дополнительной литературе по курсу	зачтено
		Студент не владеет терминологией, имеет недостаточный объем знаний теоретического материала, чтобы применять его для решения практических типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью, не понимает сущности изучаемой темы, допускает грубые ошибки в расчетах и ответах на поставленные вопросы	не зачтено
3	Лабораторная работа	Студент владеет в достаточном объеме терминологией и теоретическими знаниями по тематике лабораторной работы, умеет применять их для выполнения типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью, аргументировано отвечает на поставленные вопросы, ориентируется в основной и дополнительной литературе по курсу	зачтено
		Студент не владеет терминологией, имеет недостаточный объем знаний теоретического материала, чтобы применять его для выполнения типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью, не понимает сущности изучаемой темы, допускает грубые ошибки в ответах на поставленные вопросы	не зачтено
4	Экзамен	Оценка «отлично» выставляется студенту, выполнившему в установленные сроки необходимый объем лабораторных, практических, домашнего задания и контрольных работ, защитившему их и усвоившему программу по результатам экзамена не менее чем на 90%.	отлично
		Оценка «хорошо» выставляется студенту, выполнившему в установленные сроки необходимый объем лабораторных, практических, домашнего задания и контрольных работ, защитившему их и усвоившему программу по результатам экзамена не менее чем на 70%.	хорошо
		Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, выполнившему в установленные сроки необходимый объем лабораторных, практических, домашнего задания и контрольных работ, защитившему их и усвоившему программу по результатам экзамена не менее чем на 50%.	удовлетворительно
		Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, выполнившему в установленные сроки необходимый объем лабораторных, практических, домашнего задания и контрольных работ, защитившему их и усвоившему программу по результатам экзамена менее чем на 50%.	неудовлетворительно

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

5.1. Рекомендуемая литература

5.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	В. В. Плошкин	Металловедение	Плошкин В. В. Материаловедение: учебник для вузов / В. В. Плошкин. — 4-е	Москва: Издательство

			изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 434 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18654-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/545271	Юрайт, 2024
Л 1.2	А.В. Александров	Технология конструкционных материалов	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2006.
Л 1.3	А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, Л.Н. Бухаркин	Технология конструкционных материалов	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М.: Машиностроение, 2003.
Л 1.3	М. С. Корытов	Технология конструкционных материалов	Технология конструкционных материалов: учебное пособие для вузов / М. С. Корытов [и др.] ; под редакцией М. С. Корытова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 234 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05729-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/539957	Москва: Издательство Юрайт, 2024.
Л 1.4	О.А. Масанский, В.С. Казаков, А.М. Токмин и др.	Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебное пособие	Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435698 (дата обращения: 27.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3322-5. – Текст: электронный.	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015.
Л 1.5	С.В. Ржевская	Материаловедение	Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943 (дата обращения: 27.04.2024). – ISBN 5-98704-149-X. – Текст : электронный.	Москва: Логос, 2006.
Л 1.6	Г.Г. Бондаренко, Т.А. Кабанова, В.В. Рыбалко	Основы материаловедения	Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=707316 (дата обращения: 27.04.2024). – Библиогр.: с. 727-728. – ISBN 978-5-93208-667-4. – Текст : электронный.	Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2023.
Л 1.7	Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин	Материаловедение	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/132913.html (дата обращения: 27.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2024.

5.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	А. А. Ильин	Композиционные материалы	Композиционные материалы : учебное пособие для вузов / Д. А. Иванов, А. И. Ситников, С. Д. Шляпин ; под редакцией А. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11618-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —	Москва: Издательство Юрайт, 2024.

			URL: https://urait.ru/bcode/542670	
Л 2.2	Г. П. Фетисов	Материаловедение и технология материалов	Материаловедение и технология материалов: учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 808 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18111-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/545124	Москва: Издательство Юрайт
Л 2.3	М. П. Шалимова	Технология конструкционных материалов: теория и технология контактной сварки	Технология конструкционных материалов: теория и технология контактной сварки: учебное пособие для вузов / Р. Ф. Катаев, В. С. Милютин, М. Г. Близник; под научной редакцией М. П. Шалимова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10116-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538952	Москва: Издательство Юрайт
Л 2.4	Ю. М. Лахтин,	Металловедение и термическая обработка металлов	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2009.
Л 2.5	Е.Н. Смирнов, О.И. Малахова, В.А. Скляр	Технология конструкционных материалов	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2017.
5.1.3 Методические материалы				
Обозначение	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Библиотека**	**Издательство, год**
Л 3.1	Л.Ф. Уразова	Материаловедение и технология конструкционных материалов. Диаграмма железо-углерод	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2014.
Л 3.2	Л.Ф. Уразова	Материаловедение и технология конструкционных материалов	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2014.
Л 3.3	Л.Ф. Уразова	Материаловедение и технология конструкционных материалов	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2014.
Л 3.4	Л.Ф. Уразова	Материаловедение. Диаграмма железо-углерод	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2011.
Л 3.5	О.И. Малахова, Е.В. Капкова, Н.А. Киселева	Технология конструкционных материалов	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2013.
Л 3.6	Л.Ф. Уразова	Материаловедение	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2012.
Л 3.7	О.И. Малахова,	Технология конструкционных	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол: СТИ НИТУ

	Н.А. Киселева, Л.П. Петрова	материалов		МИСИС, 2013.
Л 3.8	Ивановская О.В.	Материаловедение и технология конструкционных материалов Часть 2 методические указания к выполнению домашнего задания	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2026.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
Э 1	ГОСТ 5639-82 – Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна. (http://docs.cntd.ru/document/1200005473)
Э 2	ГОСТ 1778-70 – Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений. (http://docs.cntd.ru/document/1200005709)
Э 3	ГОСТ 8233-56 – Сталь. Эталоны микроструктуры. (http://docs.cntd.ru/document/1200004654)
Э 4	ГОСТ 3443-87 Отливки из чугуна с различной формой графита. Методы определения структуры. (http://docs.cntd.ru/document/1200011563)
5.3 Перечень программного обеспечения	
П 1	MS Windows
П 2	MS Office
П 3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.
5.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И 1	- Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
И 2	- Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям https://polpred.com/news
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСИС):
И 3	- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И 4	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И 5	- наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И 6	- научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
6.1	**Аудитория № 302 Лаборатория металловедения и термообработки** Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, печи муфельные, твердомер для измерения твердости по Роквеллу «DuraJet 10», микроскоп "Верзамет-2", Япония, твердомер Бринелля ТШ-2М309516, микротвердомер ПМТ-3М с МОВ-1-16х, металлографический микроскоп с анализатором изображения, микроскоп ММ6, Германия, микроскоп «Неофот», анализатор изображения на базе поляризационного рудного микроскопа «Полам Р312»
6.2	**Аудитория № 305** **Лаборатория металловедения** Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 15 посадочных мест, станок шлифовально–полировальный, пресс ПР-10 для подготовки образцов, шкаф вытяжной ЛАБ-900 ШВ-Н, металлографический шлифовально-полировальный станок МР-1С.
6.3	**Помещение для самостоятельной работы обучающихся** **Аудитория № 306** **Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий** Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

	комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, рабочая станция Core i3-4130, рабочая станция HP Z420, проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции проводятся в традиционной форме и строятся по следующей схеме: лекция преподавателя, затем ответы преподавателя на вопросы студентов и обсуждение прослушанного материала. Активное участие студентов в обсуждении изученного материала является одним из элементов их рейтинговой оценки.

На практических занятиях и лабораторных работах студенты учатся работать с испытательными машинами и технологическим оборудованием, самостоятельно выполнять задания с формулированием промежуточных и общих выводов, графически представлять и анализировать зависимости металловедческих и технологических показателей, критически оценивать полученные результаты и формулировать рекомендации по их улучшению.

При рассмотрении нового раздела дисциплины проводится краткий опрос студентов по предыдущей теме, взаимосвязанной с новой темой.

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Текущий контроль успеваемости включает в себя задания для самостоятельного выполнения и контрольные мероприятия по их проверке.

Для успешного освоения дисциплины «Материаловедение» обучающемуся необходимо:

- Посещать все виды занятий.
- Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.
- При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через LMS Moodle (распоряжение СТИ НИТУ «МИСИС» № 06/01 от 07.05.2026 г. «О переходе на систему управления обучением LMS Moodle»)).
- Отчеты по практическим работам и домашнее задание рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
- Активно работать с научными базами в сети Интернет.
- Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.