

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 24 июня 2025 г.  
 протокол № 26

## Рабочая программа дисциплины

# Материаловедение и технология конструкционных материалов

Закреплена за кафедрой	<b><u>Кафедра металлургии и материаловедения им. С.П. Угаровой</u></b>
Направление подготовки	22.03.02 Металлургия
Профиль	Металлургия черных металлов
Квалификация	<b><u>Бакалавр</u></b>
Форма обучения	<b><u>Очная</u></b>
Общая трудоемкость	<b>8 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	<u>288</u>	Формы контроля в семестрах:  зачет 3; экзамен 4
в том числе:		
аудиторные занятия	<u>119</u>	
самостоятельная работа	<u>133</u>	
часов на контроль	<u>36</u>	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3		4		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34	68	68
Лабораторные	-	-	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17	34	34
Контактная работа	51	51	68	68	119	119
Сам. работа	57	57	76	76	133	133
Контроль	-	-	36	36	36	36
Итого:	108	108	180	180	288	288

Год набора 2025 г.

Программу составили:

доцент, кандидат технических наук, доцент

Ивановская Ольга Владимировна

*Должность, уч. ст., уч. з. в., ФИО полностью*



*подпись*

доцент, кандидат технических наук, доцент

Скляр Виталий Александрович

*Должность, уч. ст., уч. з. в., ФИО полностью*



*подпись*

Рабочая программа дисциплины

**Материаловедение и технология конструкционных материалов**

*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 22.03.02 Металлургия (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2025 года набора:

22.03.02 Металлургия

Профиль: Металлургия черных металлов, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС»

24.06.2025 г., протокол № 26.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра металлургии и материаловедения им. С.П. Угаровой

*наименование кафедры*

Протокол от 05 июня 2025 г. № 8

Зав. кафедрой

ММ им. С.П. Угаровой

*аббревиатура наименования кафедры*

«05» июня\_ 2025 г.



*подпись*

А.В. Сазонов

*И.О. Фамилия*

Руководитель ОПОП ВО

заведующий кафедрой ММ им. С.П. Угаровой,

кандидат технических наук, доцент

*должность, уч. ст., уч. з. в.*

«05» \_июня\_\_\_ 2025 г.



*подпись*

А.В. Сазонов

*И.О. Фамилия*

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
<p>Цель освоения дисциплины – изучение и понимание основ теории сплавов, пластической деформации и кристаллизации, закономерностей формирования микроструктуры углеродистых и легированных сталей, цветных металлов и сплавов, позволяющих создавать материалы с заданным комплексом свойств, закономерностей формирования структуры неметаллических материалов, их технологических свойств, способов получения и применения.</p>	
<p>Основные задачи дисциплины:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– студенты должны получить знания по современным рациональным, прогрессивным и распространенным в промышленности методам получения черных, цветных металлов и сплавов, а также формообразования заготовок и деталей машин литьем, обработкой давлением, сваркой, механической обработкой, резанием и др. методами;</li> <li>– раскрыть физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов и влияние их на свойства материалов;</li> <li>– установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов;</li> <li>– изучить теорию и практику термической, химико-термической обработки и др. способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и конструкций;</li> <li>– изучить основные группы современных металлических материалов, их свойства и области применения.</li> </ul>	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б.
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Теплофизика металлургических процессов
2.2.2	Теплотехника
2.2.3	Методы контроля и анализа веществ
2.2.4	Металлургические технологии
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	
<b>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
Знать:	ОПК-1-31 современные рациональные, прогрессивные и распространенные в промышленности методы получения черных, цветных металлов и сплавов
	ОПК-1-32 формообразование заготовок и деталей машин литьем, обработкой давлением, сваркой, механической обработкой, резанием и др. методами
Уметь:	ОПК-1-У1 расшифровывать марку конструкционного материала
	ОПК-1-У2 наложить сварной шов при ручной дуговой сварке
Владеть:	ОПК-1-В1 технологией контроля качества отливок и полуфабрикатов
	ОПК-1-В2 технологией контроля качества деталей машин, полученных литьем, обработкой давлением, сваркой, механической обработкой, резанием и др. методами
<b>ПК-1 Осуществление и корректировка технологических процессов в металлургии</b>	
Знать:	ПК-1-31 основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора
	ПК-1-32 методы и средства стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий
Уметь:	ПК-1-У1 анализировать процессы, происходящие при кристаллизации сплавов на примере

	простейших диаграмм состояния
	ПК-1-У2 обрабатывать результаты испытаний и экспериментов по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий
Владеть:	ПК-1-В1 решением теоретических и практических типовых задач по диаграммам состояния
	ПК-1-В2 приемами работы с оборудованием для испытаний физико-механических свойств технологических показателей материалов и изделий
<b>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</b>	
Знать:	УК-1-З-1 принципы основных технологических процессов обработки черных и цветных металлов УК-1-З-2 устройства и оборудование для осуществления технологических процессов обработки черных и цветных металлов
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 результаты микро- и макроанализа для корректировки процессов обработки стали
Владеть:	УК-1-Н-1 методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий
<b>ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, участвовать в проектировании и разработке технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений</b>	
Знать:	ОПК-2-З-1 влияние размера зерна, химического состава на эксплуатационные свойства стали
Уметь:	ОПК-2-У-1 анализировать процессы, происходящие при кристаллизации сплавов на примере метастабильной диаграммы железо-цементит и стабильной диаграммы железо – углерод
Владеть:	ОПК-2-Н-1 методикой проведения микро- и макроструктурного анализа, определения твердости и микротвердости металла

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	<b>Аудиторная работа / лекции</b>					
1.1	<b>Тема 1. Введение.</b> Содержание курса и его значение в подготовке инженеров. Технология, как наука, вид и область технической деятельности. Технологические методы получения конструкционных материалов. Механические и технологические свойства материалов. /Лек/	3	2	ОПК-1-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.2	<b>Тема 2. Основы металлургического производства.</b> Сущность и виды металлургических процессов. Производство чугуна; производство стали. Производство цветных металлов /Лек/	3	6	ОПК-1-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.3	<b>Тема 3. Литейное производство.</b> Получение слитков металлов, непрерывная разливка. Характеристика литейного производства. Изготовление отливок в песчаных формах. Специальные виды литья. /Лек/	3	4	ОПК-1-31-32 УК-1-3-1, 3-2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.4	<b>Тема 4. Обработка металлов давлением.</b> Физические основы обработки металлов давлением. Формообразование машиностроительных профилей: прокатка, прессование. Формообразование штучных заготовок:ковка, объемная штамповка. /Лек/	3	4	ОПК-1-31-32 УК-1-3-1, 3-2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.5	<b>Тема 5. Производство неразъемных соединений.</b> Физические основы сварки. Дуговая сварка плавлением. Сварка углеродистых и легированных сталей. Специальные виды сварки. Контроль сварных соединений. /Лек/	3	4	ОПК-1-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.6	<b>Тема 6. Механическая обработка заготовок деталей машин.</b>	3	8	ОПК-1-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5	

	Физико-механические основы процессов резания. Металлорежущие станки и инструменты. Электро-физические и электро-химические методы обработки. /Лек/			УК-1-3-1, 3-2	И 1 – И 6	
1.7	<b>Тема 7. Технологии создания композиционных и неметаллических материалов.</b> Виды композиционных материалов. Изготовление деталей из металлических композиционных материалов. Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов. /Лек/	3	2	ОПК-1-31-32 УК-1-3-1, 3-2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.8	<b>Тема 8. Аддитивные технологии.</b> Виды аддитивных технологий. Материалы для аддитивных технологий. Технологичность деталей, полученных 3D печатью. Оборудование для 3D печати. /Лек/	3	4	ОПК-1-31-32 УК-1-3-1, 3-2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
	<b>Аудиторная работа / практические занятия</b>					
1.9	Подбор марок сталей и чугунов по заданным механическим свойствам и условиям эксплуатации изделий. /Пр/	3	2	ОПК-1-У1-У2 ОПК-1-Н1-Н2 УК-1-У-1-У2 УК-1-Н-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.10	Подбор сплавов на основе цветных металлов по заданным условиям эксплуатации. /Пр/	3	2	ОПК-1-У1-У2 ОПК-1-Н1-Н2 УК-1-У-1-У2 УК-1-Н-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.11	Расчет состава шихты в сталеплавильных процессах	3	2	ОПК-1-У1-У2 ОПК-1-Н1-Н2 УК-1-У-1-У2 УК-1-Н-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.12	Разработка технологии изготовления отливки. Ручная формовка и литье. /Пр/	3	4	ОПК-1-У1-У2 ОПК-1-Н1-Н2 УК-1-У-1-У2 УК-1-Н-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.13	Получения заготовки методом изготовления поковки. /Пр/	3	2	ОПК-1-У1-У2 ОПК-1-Н1-Н2 УК-1-У-1-У2 УК-1-Н-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.14	Расчет процесса ручной дуговой сварки /Пр/	3	3	ОПК-1-У1-У2 ОПК-1-Н1-Н2 УК-1-У-1-У2 УК-1-Н-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.15	Назначение режимов резания при точении /Пр/	3	2	ОПК-1-У1-У2 ОПК-1-Н1-Н2 УК-1-У-1-У2 УК-1-Н-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
2	<b>Самостоятельная работа студента</b>					
2.1	Темы для самостоятельной проработки: 1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. 2. Материалы для металлургического производства металлов и сплавов. Внепечная обработка стали. Процессы прямого восстановления железа. Производство магниевых и титановых сплавов. 3. Физико-химические основы свариваемости. 4. Напыление материалов. 5. Теория и практика формообразования заготовок. 6. Производство отливок из чугуна. 7. Основы технологии формообразования поковок, штамповок, листовых оболочек. 8. Производство гнутых профилей. 9. Технологии штамповки деталей из порошков. Технологии производства биметаллов. 10. Полимерные материалы. Виды полимерных материалов; термопласты, реактопласты. Методы формования: литье, экструзия и др. резино-технические материалы. /Ср/	3	25	ОПК-1-У1-У2 ОПК-1-Н1-Н2 УК-1-У-1-У2 УК-1-Н-1	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6 Э1 – Э4	

2.2	Подготовка к контрольным мероприятиям (3×4 часа) и их выполнение. /Ср/	3	12	ОПК-1-У1-У2 ОПК-1-Н1-Н2 УК-1-У-1-У2 УК-1-Н-1	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6 Э1 – Э4	
2.3	Выполнение домашнего задания. /Ср/	3	20	ОПК-1-У1-У2 ОПК-1-Н1-Н2 УК-1-У-1-У2 УК-1-Н-1	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6 Э1 – Э4	
3	<b>Аудиторная работа / лекции</b>					
3.1	<b>Тема 1. Введение.</b> Строение материалов. Задачи и значение дисциплины «Материаловедение». Металлические материалы. /Лек/	4	2	ПК-1-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
3.2	<b>Тема 2. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации.</b> Кристаллизация и структура металлов. Дефекты кристаллического строения. Сопротивление идеальной и реальной кристаллической решётки сдвигу. /Лек/	4	2	ПК-1-31-32 ОПК-2-3-1	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
3.3	<b>Тема 3. Пластическая деформация и разрушение.</b> Механические свойства и конструктивная прочность металлов и сплавов. Напряжение и деформация. Возврат и полигонизация. Способы упрочнения металлов и сплавов. Стандартные механические свойства. /Лек/	4	2	ПК-1-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
3.4	<b>Тема 4. Железо и его сплавы.</b> 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/	4	6	ПК-1-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
3.5	<b>Тема 5. Теория термической обработки стали.</b> Превращение при нагреве феррито-карбидной структуры в аустенит. Превращение переохлаждённого аустенита. Промежуточное превращение. Мартенсит, его строение и свойства. /Лек/	4	4	ПК-1-31-32 ОПК-2-3-1	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
3.6	<b>Тема 6. Технология термической обработки стали.</b> Отжиг I и II рода (с фазовой перекристаллизацией). Назначение отжига. Нормализация стали. Поверхностная закалка. Прокаливаемость. Отпуск и старение. Виды и назначение отпуска. Влияние закали и отпуска. Виды и назначение отпуска. Влияние закали и отпуска на механические свойства стали. /Лек/	4	4	ПК-1-31-32 ОПК-2-3-1	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
3.7	<b>Тема 7. Химико-термическая обработка стали.</b> Физические основы ХТО. Назначение и виды цементации. Азотирование. Цианирование. Силицирование. Борирование. Диффузионная металлизация (алитирование, хромирование). /Лек/	4	4	ПК-1-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
3.8	<b>Тема 8. Поверхностное деформационное упрочнение</b> /Лек/	4	2	ПК-1-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
3.9	<b>Тема 9. Металлические материалы.</b> Углеродистые и легированные конструкционные стали. Назначение, ТО, свойства, классификация. Конструкционные жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Инструментальные стали, сплавы и материалы. Специальные стали и	4	4	ПК-1-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	

	сплавы. /Лек/					
3.10	<b>Тема 10. Цветные металлы и сплавы.</b> Медь и её сплавы. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Цинк и его сплавы. /Лек/	4	2	ПК-1-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
3.11	<b>Тема 11. Неметаллические материалы.</b> 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, преимущества и недостатки. Порошковые материалы. /Лек/	4	2	ПК-1-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
	<b>Аудиторная работа / лабораторные работы</b>					
3.12	Определение строения материалов методами макроскопического анализа (макроанализ). /Лаб/	4	2	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.13	Методы определения твердости. /Лаб/	4	2	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2 ОПК-2-Н-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.14	Влияние холодной пластической деформации и температуры рекристаллизации на структуру и свойства малоуглеродистой стали. /Лаб/	4	2	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.15	Микроструктурный анализ двойных сплавов. /Лаб/	4	2	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2 ОПК-2-Н-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.16	Микроструктура и твердость отожженной углеродистой стали. /Лаб/	4	2	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2 ОПК-2-Н-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.17	Микроструктурный анализ белых чугунов. /Лаб/	4	2	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2 ОПК-2-Н-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.18	Микроструктурный анализ серых чугунов. /Лаб/	4	2	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2 ОПК-2-Н-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.19	Микроструктура легированных сталей и их классификация по фазовому равновесию. /Лаб/	4	3	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2 ОПК-2-У-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
	<b>Аудиторная работа / практические работы</b>					
3.20	Приготовление микрошлифа и выявление микроструктуры травлением. /Пр/	4	2	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.21	Изучение устройства металлографического микроскопа. /Пр/	4	2	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.22	Количественный металлографический анализ. /Пр/	4	2	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.23	Определение величины зерна в стали. /Пр/	4	2	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.24	Дефектные микроструктуры в стали. /Пр/	4	2	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.25	Отжиг и нормализация. Изучение микроструктуры углеродистой стали после отжига и нормализации. /Пр/	4	2	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.26	Изучение микроструктуры углеродистой стали после закалки и отпуска. /Пр/	4	3	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.27	Изменение твердости при старении дюралюминия. /Пр/	4	2	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
4	<b>Самостоятельная работа студента</b>	4				
4.1	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	4	40	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2	Л 1.1 – Л 1.7 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6 Э1 – Э4	

	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/					
4.2	Подготовка к контрольным мероприятиям (3х4 часа) и их выполнение. /Ср/	4	12	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2	Л 1.1 – Л 1.7 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6 Э1 – Э4	
4.3	Выполнение домашнего задания. /Ср/	4	24	ПК-1-У1-У2 ПК-1-Н1-Н2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6 Э1 – Э4	
5	Часы на контроль /Контроль/	4	36	ПК-1-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6 Э1 – Э4	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачету с оценкой)

#### Вопросы для подготовки к экзамену:

- Основные признаки кристаллического состояния вещества. Основные типы кристаллических решёток. Параметры, плотность, координационное число решётки. Анизотропия свойств. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- 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-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- 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-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- 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-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Дендритная кристаллизация. Строение металлического слитка. Причины образования зон слитков. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Твёрдые фазы металлических сплавов. Твёрдые растворы замещения и твёрдые растворы внедрения. Химические соединения. Механические смеси. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Кристаллизация сплавов. Диаграмма состояния двойных систем, их построение. Правило фаз. Правило отрезков. Их применение при анализе превращений в двойных системах. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Диаграмма состояния с неограниченной растворимостью компонентов. Анализ её с помощью правила фаз и правила отрезков. Неравновесная кристаллизация, дендритная ливкация. Структура сплавов. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- 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-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Распад твёрдого раствора при охлаждении. Структура различных сплавов в пределах этих систем. Система с устойчивым и неустойчивым химическим соединением. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Общий характер связей между диаграммами состояния (структурой) и свойствами двойных сплавов (правило Курнакова). (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Железо, его структура и свойства. Полиморфные превращения. Полиморфизм железа. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Диаграмма состояния системы железо-углерод. Перетектическая, эвтектическая и эвтектоидная реакция в системе. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Анализ превращений в доэвтектоидной, эвтектоидной и заэвтектоидной сталях с применением правила фаз, правила отрезков и написанием реакций. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Твёрдые фазы в системе Fe-Fe<sub>3</sub>C. Их структура и свойства. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Микроструктура железо-углеродистых сплавов в равновесном состоянии. Структурные признаки сталей и чугунов. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Превращения в чугунах доэвтектических, эвтектических и заэвтектических. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Диаграмма состояния железо-графит. Модификация структуры графита. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Влияние легирующих элементов на полиморфные превращения железа. Основные пути влияния легирующих элементов на структуру и свойства стали. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Упругая и пластическая деформация, причины её возникновения. Физическая природа пластической деформации. Двойникование. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Пути повышения прочности и пластичности металла. Наклёп, возврат и рекристаллизация. Изменение структуры металла при деформации. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Влияние температуры нагрева на величину зерна. Интервалы нагрева заготовок (стальных) под ОМД. Перегрев. Пережог. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)
- Превращение в стали при нагревании. Критические точки (линии). Зарождение зёрен аустенита. Рост зерна аустенита. Наследственно



мелко- и крупнозернистые стали. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

25. Изотермический распад переохлаждённого аустенита. Устойчивость аустенита. Влияние степени переохлаждения на распад. «С» образная диаграмма изотермического превращения аустенита. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

26. Перлитное превращение, характеристика сорбита и тростита, их свойства. Промежуточное и мартенситное превращения, характеристика мартенсита. Остаточный аустенит. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

27. Изотермическое превращение аустенита дозвтектоидных и заэтектоидных сталей. Влияние углерода на устойчивость аустенита (мартенситные точки). (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

28. Влияние легирующих элементов на изотермическое превращение аустенита. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

29. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Критическая скорость закалки. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

30. Изменение структуры и свойств стали при увеличении скорости охлаждения из аустенитной области. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

31. Превращение при отпуске закалённой стали. Влияние температуры отпуска на структуру и свойства закалённой стали. Отпускная хрупкость. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

32. Основы технологии термической обработки стали. Классификация видов термообработки. Выбор температуры нагрева стали под закалку. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

33. Закалочные среды. Закаливаемость. Прокаливаемость. Влияние легирующих элементов на прокаливаемость. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

34. Отжиг первого (гомогенизационный, рекристаллизационный, для снятия напряжений) и второго (полный, изотермический, неполный, низкий) рода. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

35. Нормализация. Закалка, её виды, защита от окисления. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

36. Отпуск стали. Виды отпуска, процессы, происходящие при отпуске. Структура отпущенных сталей. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

37. Химико-термическая обработка стали. Цементация, азотирование, нитроцементация. Диффузионное насыщение различными металлами. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

38. Термомеханическая обработка, её принцип. Виды ТМО, технология. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

39. Классификация стали по производству, назначению, структуре. Маркировка конструкционных углеродистых и легированных сталей. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

40. Углеродистые конструкционные стали (качественные и обыкновенного качества). Их состав, назначение. Автоматные стали. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

41. Легированные конструкционные стали. Машиностроительные цементируемые и улучшаемые стали. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

42. Высокопрочные мартенситостареющие конструкционные стали. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

43. Конструкционные стали для отливок, их маркировка, свойства. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

44. Шарикоподшипниковые стали. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

45. Износостойкие нержавеющие конструкционные стали. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

46. Жаропрочные конструкционные стали и сплавы. Основные требования к ним. Основы выбора состава и структуры этих сплавов. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

47. Сплавы на основе никеля и кобальта, их структура. Основа термической обработки этих сплавов. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

48. Инструментальные стали, их классификация. Теплостойкие, не обладающие теплостойкостью. Быстрорежущая сталь, структура, маркировка. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

49. Штамповые стали для деформирования в холодном и горячем состояниях. Металлокерамические твёрдые сплавы. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-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-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

51. Ковкий чугун, состав, маркировка. Виды отжига отливок из ковкого чугуна. Высокопрочный чугун. Его маркировка. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

52. Титан и его сплавы. Влияние легирующих элементов на превращения. Классификация сплавов и их назначение. Термическая обработка титановых сплавов. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

53. Алюминий. Алюминиевые сплавы. Деформируемые алюминиевые сплавы. Искусственное и естественное старение алюминиевых сплавов. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

54. Литейные алюминиевые сплавы, их классификация, свойства, маркировка. Модифицирование алюминиевых сплавов. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

55. Медь. Сплавы на медной основе. Латунь, их маркировка, свойства. Бронзы, их маркировка, свойства. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

56. Цинк и его сплавы. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

57. Полимеры. Полимеризация и поликонденсация. Строение, свойства, применение. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

58. Пластмассы: термопластичные и термореактивные. Газонаполненные. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

59. Эластомеры. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

60. Резина, клеи, герметики. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

61. Органические и неорганические стёкла. Ситаллы. Металлические стёкла. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

62. Полиморфные модификации углерода и нитрида бора. (ПК-1-31-32; ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2)

## 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР)

В семестре 3 предусмотрены:

- 1) Контрольная работа № 1 (ОПК-1-У1-У2; ОПК-1-Н1-Н2).
- 2) Контрольная работа № 2 (ОПК-1-У1-У2; ОПК-1-Н1-Н2).
- 2) Домашнее задание (ОПК-1-У1-У2; ОПК-1-Н1-Н2).
- 3) Практические работы (ОПК-1-У1-У2; ОПК-1-Н1-Н2).
- 5) Итоговый тест (ОПК-1-У1-У2; ОПК-1-Н1-Н2).

В семестре 4 предусмотрены:

- 1) Контрольная работа № 1 (ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2).
- 2) Контрольная работа № 2 (ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2).
- 3) Домашнее задание (ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2).
- 4) Лабораторные работы (ПК-1-У1-У2; ПК-1-Н1-Н2).
- 5) Практические работы (ПК-1-У1-У2; ПК-1-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. Выполненную контрольную работу и домашнее задание студенту следует защищать индивидуально в предусмотренное время. Оформление контрольной работы и домашнего задания выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105, ГОСТ 7.32.			
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>			
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.			
<b>5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)</b>			
Система оценивания результатов обучения по дисциплине для текущего контроля успеваемости:			
1	Контрольная работа	При выполнении контрольной работы студент показывает достаточный уровень знаний в объеме пройденной темы, объем правильных ответов составляет 60% и выше	зачтено
		При выполнении контрольной работы студент показывает недостаточный уровень знаний в объеме пройденной темы, объем правильных ответов составляет менее 60%	не зачтено
2	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 требованиям, выполнены не все части ДЗ, студент не может устранить выявленные недочеты и замечания, не понимает сущности задаваемых вопросов, не ориентируется в тематике домашнего задания, допускает грубые ошибки при ответе	не зачтено
3	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
4	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

5	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

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 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 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: <a href="https://urait.ru/bcode/545271">https://urait.ru/bcode/545271</a>	Москва: Издательство 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: <a href="https://urait.ru/bcode/539957">https://urait.ru/bcode/539957</a>	Москва: Издательство Юрайт, 2024.
Л 1.4	О.А. Масанский, В.С. Казаков,	Материаловедение и технологии конструкционных	Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435698">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435698</a> (дата обращения:	Красноярск: Сибирский федеральный

	А.М. Токмин и др.	материалов: учебное пособие	27.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3322-5. – Текст: электронный.	университет, 2015.
Л 1.5	С.В. Ржевская	Материаловедение	Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89943">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89943</a> (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: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=707316">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=707316</a> (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: <a href="https://www.iprbookshop.ru/132913.html">https://www.iprbookshop.ru/132913.html</a> (дата обращения: 27.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2024.
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
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]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/542670">https://urait.ru/bcode/542670</a>	Москва: Издательство Юрайт, 2024.
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: <a href="https://urait.ru/bcode/545124">https://urait.ru/bcode/545124</a>	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: <a href="https://urait.ru/bcode/538952">https://urait.ru/bcode/538952</a>	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.	Технология конструкционных	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол: СТИ НИТУ

	Малахова, В.А. Склад	материалов		МИСИС, 2017.
6.1.3 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 + <a href="http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова.pdf">http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова.pdf</a>	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2014.
Л 3.2	Л.Ф. Уразова	Материаловедение и технология конструкционных материалов	НТБ СТИ НИТУ МИСИС + <a href="http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова.pdf">http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова.pdf</a>	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2014.
Л 3.3	Л.Ф. Уразова	Материаловедение и технология конструкционных материалов	в НТБ СТИ НИТУ МИСИС + <a href="http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова ЛФ - Материаловедение и технология конструкционных материалов практ.pdf">http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова ЛФ - Материаловедение и технология конструкционных материалов практ.pdf</a>	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2014.
Л 3.4	Л.Ф. Уразова	Материаловедение. Диаграмма железо-углерод	в НТБ СТИ НИТУ МИСИС + <a href="http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова ЛФ - Материаловедение. Диаграмма железо-углерод.pdf">http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова ЛФ - Материаловедение. Диаграмма железо-углерод.pdf</a>	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2011.
Л 3.5	О.И. Малахова, Е.В. Капкова, Н.А. Киселева	Технология конструкционных материалов	в НТБ СТИ НИТУ МИСИС + <a href="http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Малахова ОИ - Технология конструкционных материалов.pdf">http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Малахова ОИ - Технология конструкционных материалов.pdf</a>	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2013.
Л 3.6	Л.Ф. Уразова	Материаловедение	в НТБ СТИ НИТУ МИСИС + <a href="http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова ЛФ - Материаловедение.pdf">http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова ЛФ - Материаловедение.pdf</a>	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2012.
Л 3.7	О.И. Малахова, Н.А. Киселева, Л.П. Петрова	Технология конструкционных материалов	в НТБ СТИ НИТУ МИСИС + <a href="http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Малахова ОИ - Технология конструкционных материалов.pdf">http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Малахова ОИ - Технология конструкционных материалов.pdf</a>	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2013.
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	ГОСТ 5639-82 – Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна. ( <a href="http://docs.cntd.ru/document/1200005473">http://docs.cntd.ru/document/1200005473</a> )			
Э 2	ГОСТ 1778-70 – Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений. ( <a href="http://docs.cntd.ru/document/1200005709">http://docs.cntd.ru/document/1200005709</a> )			
Э 3	ГОСТ 8233-56 – Сталь. Эталоны микроструктуры. ( <a href="http://docs.cntd.ru/document/1200004654">http://docs.cntd.ru/document/1200004654</a> )			
Э 4	ГОСТ 3443-87 Отливки из чугуна с различной формой графита. Методы определения структуры. ( <a href="http://docs.cntd.ru/document/1200011563">http://docs.cntd.ru/document/1200011563</a> )			
6.3 Перечень программного обеспечения				
П 1	MS Windows			
П 2	MS Office			
П 3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:			
И 1	- Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>			

И 2	- Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a>
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСИС):
И 3	- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И 4	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И 5	- наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И 6	- научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
7.1	<b>Аудитория № 302 Лаборатория металловедения и термообработки</b> 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»
7.2	<b>Аудитория № 305</b> <b>Лаборатория металловедения</b> 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.
7.3	<b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b> <b>Аудитория № 306</b> <b>Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий</b> 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.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
<p>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.</p> <p>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 металлургических и технологических показателей, критически оценивать полученные результаты и формулировать рекомендации по их улучшению.</p> <p>При рассмотрении нового раздела дисциплины проводится краткий опрос студентов по предыдущей теме, взаимосвязанной с новой темой.</p> <p>Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.</p> <p>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.</p> <p>Для успешного освоения дисциплины «Металловедение и технология конструкционных материалов» обучающемуся необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Посещать все виды занятий.</li> <li>– Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.</li> <li>– При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas (приказ НИТУ</li> </ul>

«МИСИС» № 387о.в. от 05.06.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭИОС»)).

- 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.