

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	<u>Кафедра металлургии и материаловедения им. С.П. Угаровой</u>
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Профиль	Тепломассообменные процессы и оборудование при производстве металлизированного сырья
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	8 ЗЕТ

Часов по учебному плану	<u>288</u>	Формы контроля в семестрах: зачет 3; экзамен 4
в том числе:		
аудиторные занятия	<u>85</u>	
самостоятельная работа	<u>167</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	17	17	17	17	34	34
Лабораторные	-	-	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17	34	34
Контактная работа	34	34	51	51	85	85
Сам. работа	74	74	93	93	167	167
Контроль			36	36	36	36
Итого:	108	108	180	180	288	288

Год набора 2023.
 В редакции 2025 г.

Программу составил:
доцент, кандидат технических наук
Казанцев Антон Александрович


подпись

доцент, кандидат технических наук
Ивановская Ольга Владимировна

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 2023 года набора:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,

Профиль: Тепломассообменные процессы и оборудование при производстве металлизированного сырья, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 24.06.2025г. 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

должность, уч. ст., уч. зв.

подпись

А.В. Сазонов

И.О. Фамилия

«05» июня 2025 г.

Руководитель ОПОП ВО

Зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой,
кандидат технических наук, доцент

должность, уч. ст., уч. зв.

подпись

А.В. Сазонов

И.О. Фамилия

«05» июня 2025 г.

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"> – 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; – 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. 	

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	Прикладная механика
2.2.2	Теплотехника
2.2.3	Металлургические технологии
2.2.4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.5	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.6	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-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
Знать:	ОПК-1-31 основные принципы и методы информационных, компьютерных и сетевых технологий необходимых для решения системных задач в сфере физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов и влияние их на свойства материалов
Уметь:	ОПК-1-У1 получать информацию из различных источников, ее структурировать, интерпретировать, используя информационные, компьютерные и сетевые технологии
Владеть:	ОПК-1-В1 навыками поиска и анализа необходимой научно-технической информации при работе с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-4 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники, учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	
Знать:	ОПК-4-31 основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора
	ОПК-4-32 влияние размера зерна, химического состава на эксплуатационные свойства стали
Уметь:	ОПК-4-У1 анализировать процессы, происходящие при кристаллизации сплавов на примере простейших диаграмм состояния

	ОПК-4-У2 анализировать процессы, происходящие при кристаллизации сплавов на примере метастабильной диаграммы железо-цементит и стабильной диаграммы железо – углерод
Владеть:	ОПК-4-В1 решением теоретических и практических типовых задач по диаграмме железо-углерод
	ОПК-4-В2 методикой проведения микро- и макроструктурного анализа, определения твердости и микротвердости металла
ПК-2 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	
Знать:	ПК-2-31 основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора
	ПК-2-32 методы и средства стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий
Уметь:	ПК-2-У1 анализировать процессы, происходящие при кристаллизации сплавов на примере простейших диаграмм состояния
	ПК-2-У2 обрабатывать результаты испытаний и экспериментов по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий
Владеть:	ПК-2-В1 решением теоретических и практических типовых задач по диаграммам состояния
	ПК-2-В2 приемами работы с оборудованием для испытаний физико-механических свойств технологических показателей материалов и изделий
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-1-31 принципы основных технологических процессов обработки черных и цветных металлов
	УК-1-32 устройства и оборудование для осуществления технологических процессов обработки черных и цветных металлов
Уметь:	УК-1-У1 обрабатывать результаты испытаний и экспериментов по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий
	УК-1-У2 использовать результаты микро- и макроанализа для корректировки процессов обработки стали
Владеть:	УК-1-В1 методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий

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. 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	1	ОПК-1-31 ОПК-4-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.2	Тема 2. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Классификация материалов, применяемых в машиностроении и приборостроении. Основы металлургического производства чёрных и цветных металлов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов и её практическое применение. Неметаллические материалы. Понятие о композиционных материалах и способы их получения. Области их применения. /Лек/	3	1	ОПК-1-31 ОПК-4-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.3	Тема 3. Основные физико-химические процессы получения чугуна в современных доменных печах. Методы интенсификации доменного производства. Техничко-экономические показатели. Процесс прямого (внедоменного) восстановления железа и руд. Физико-химические процессы получения стали. Производство стали в кислородных конверторах, мартеновских и электропечах. Разливка стали в изложницы. Классификация и	3	1	ОПК-1-31 ОПК-4-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	

	маркировка сталей и чугунов. Основы порошковой металлургии. Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов. Физико-технологические основы получения композиционных материалов. Особенности получения деталей из композиционных порошковых материалов. Технология сварочного производства. /Лек/					
1.4	Тема 4. Физико-химические основы свариваемости. Основы технологии формообразования сварных конструкций из различных сплавов. Термический класс сварки. Ручная дуговая сварка, её сущность и схемы процесса. Электроды. Технологический режим сварки. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под слоем флюса. Сварка в защитных газах, сущность и схема процесса. Сварка плазменной струей. Области применения. Электрошлаковая сварка, сущность и применение. Сварка электронным лучом в вакууме, сущность и применение, схема процесса. Газовая сварка и резка металлов. Термомеханический класс сварки. Сущность, схемы процессов сварки аккумуляторной энергией, электрической контактной сварки, диффузионной сварки в вакууме и газопрессовой сварки. Области применения. Механический класс сварки: ультразвуковая сварка, сварка трением и холодная сварка. Сущность и схемы процессов, технологические возможности механического класса сварки. Понятие о технологичности заготовок. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-4-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.5	Тема 5. Напыление материалов. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий со специальными свойствами. Наплавка дуговая, электрошлаковая, токами высокой частоты. Плазменная, лазерная, дуговая металлизация. Пайка металлов и сплавов, сущность процесса, применение. Получение неразъемных соединений склеиванием. Охрана труда, техника безопасности и охрана природы в сварочном производстве. Контроль качества заготовок. Виды брака и способы контроля отливок, поковок и сварных соединений. Техника безопасности и охрана окружающей среды в металлургическом производстве. /Лек/	3	1	ОПК-1-31 ОПК-4-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.6	Тема 6. Теория и практика формообразования заготовок. Классификация способов получения заготовок. Технология изготовления литейных форм и стержней. Модельная оснастка, формовочная и стержневые смеси и предъявляемые к ним требования. Способы формовки. Оборудование, применяемое для машинной формовки. Изготовление стержней на машинах, по горячим ящикам, из химических твердеющих и жидкоподвижных смесей. Сборка форм и их заливка. Охлаждение отливок, выбивка стержней из форм, обрубка и очистка отливок. Контроль качества отливок. Производство отливок из чугуна. Приготовление чугунов. Особенности изготовления отливок из чугунов. Термическая обработка чугунных отливок. Основы технологии формообразования отливок из черных и	3	2	ОПК-1-31 ОПК-4-31-32 УК-1-3-1, 3-2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	

	цветных сплавов. Печи для плавки сплавов. Специальные способы литья. Выбор способа литья. Сущность литья в оболочковую форму и по выплавляемым моделям, литья в кокиль, центробежного литья, литья под давлением. /Лек/					
1.7	Тема 7. Производство отливок из чугуна. Приготовление чугунов. Особенности изготовления отливок из чугунов. Термическая обработка чугунных отливок. Производство отливок из стали и цветных сплавов в машиностроении. Печи для плавки сплавов. Специальные способы литья. Выбор способа. Сущность литья в оболочковую форму и по выплавляемым моделям, литья в кокиль, центробежного литья, литья под давлением. /Лек/	3	1	ОПК-1-31 ОПК-4-31-32 УК-1-3-1, 3-2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.8	Тема 8. Основы технологии формообразования поковок, штамповок, листовых оболочек. Выбор способа получения штамповок. Технология обработки металлов давлением. Физические и механические основы обработки металлов давлением. Понятие о пластической деформации. Холодная пластическая деформация. Упрочнение металлов. Горячая деформация. Наклёп и рекристаллизация. Нагрев металлов перед ОМД. Назначение нагрева, режим нагрева и охлаждение заготовок. /Лек/	3	1	ОПК-1-31 ОПК-4-31-32 УК-1-3-1, 3-2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.9	Тема 9. Основы технологии прокатки, волочения и прессования. Устройство и принцип работы нагревательных печей и электронагревательных устройств. Сущность прокатки, волочения и прессования. Применяемое оборудование, инструмент. Продукция при прокатке, волочении и прессовании. Сущность процесса свободнойковки и его операции. Инструмент, оборудование. /Лек/	3	1	ОПК-1-31 ОПК-4-31-32 УК-1-3-1, 3-2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.10	Тема 10. Объемная штамповка. Виды объемной горячей штамповки на молотах и прессах, на ротационно-ковочных машинах, горизонтально-гибочных машинах. Накатка зубчатых колес, раскатка колес. Холодная объемная штамповка. /Лек/	3	1	ОПК-1-31 ОПК-4-31-32 УК-1-3-1, 3-2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.11	Тема 11. Основы технологии формообразования поверхностей деталей механической обработки. Кинематические и геометрические параметры процесса резания. Физико-химические основы резания. Обработка поверхностей лезвийным, абразивным инструментом. Условия самозатачиваемости. Выбор способа обработки. Понятие о технологичности деталей. Процесс стружкообразования и типы стружек. Необходимые движения в процессе резания при формообразовании поверхностей. Понятие о схеме обработки резанием. Элементы режима резания. Элементы и геометрия токарных резцов. Сила резания. Мощность резания. Скорость резания и стойкость инструмента. Основное (технологическое) время обработки. Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Принцип классификации металлорежущих станков. /Лек/	3	1	ОПК-1-31 ОПК-4-31-32 УК-1-3-1, 3-2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.12	Тема 12. Приводы и передачи, применяемые в станках. Механизмы станков и их условное обозначение. Кинематическая схема металлорежущего	3	1	ОПК-4-31-32 УК-1-3-1, 3-2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	

	станка. Обработка заготовок на токарных станках. Обработка заготовок на станках сверлильной группы. Типы режущего инструмента. Части и элементы спирального сверла. Обработка на станках строгальной, долбежной протяжной группы. Вид строгальных резцов, протяжек. /Лек/					
1.13	Тема 13. Обработка заготовок на фрезерных станках. Схемы фрезерования. Типы фрезерных станков. Виды фрез. Обработка зубчатых колес на зуборезных станках. Обработка на шлифовальных станках. Типы шлифовальных станков и инструмента. Отделочные методы обработки. Тонкое обтачивание, растачивание, фрезерование. Притирка, хонингование, суперфиниширование, полирование. /Лек/	3	1	ОПК-1-31 ОПК-4-31-32 УК-1-3-1, 3-2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.14	Тема 14. Методы отделки зубьев зубчатых колес: зубошвевенгование, зубошлифование и зубохонингование. Понятие о технологичности деталей. Механизация и автоматизация технологических процессов механической обработки. Станки и с программным управлением. Понятие об автоматических линиях механической обработки. Охрана труда в механических цехах. /Лек/	3	1	ОПК-1-31 ОПК-4-31-32 УК-1-3-1, 3-2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
1.15	Тема 15. Электрофизические и электрохимические способы обработки. Технология изготовления заготовок и деталей из неметаллических материалов. Изготовление полуфабрикатов и изделий из эвтектических и полимерных композиционных материалов. Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов. /Лек/	3	1	ОПК-1-31 ОПК-4-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
Аудиторная работа / практические занятия						
1.16	Подбор марок сталей и чугунов по заданным механическим свойствам и условиям эксплуатации изделий. /Пр/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1-У2 ОПК-4-В1-В2 УК-1-У-1-У2 УК-1-В1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.17	Подбор сплавов на основе цветных металлов по заданным условиям эксплуатации. /Пр/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1-У2 ОПК-4-В1-В2 УК-1-У-1-У2 УК-1-В1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.18	Получения заготовки методом изготовления поковки. /Пр/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1-У2 ОПК-4-В1-В2 УК-1-У-1-У2 УК-1-В1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.19	Разработка технологии изготовления отливки. /Пр/	3	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1-У2 ОПК-4-В1-В2 УК-1-У-1-У2 УК-1-В1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.20	Подбор материала для изготовления инструмента, обрабатывающего поверхности различной твердости. Выбор геометрии режущей части инструмента. /Пр/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1-У2 ОПК-4-В1-В2 УК-1-У-1-У2 УК-1-В1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	

1.21	Ручная формовка и литье колокола, якоря и наковальни. /Пр/	3	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1-У2 ОПК-4-В1-В2 УК-1-У-1-У2 УК-1-В1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
1.22	Технология производства изделий из пластмасс и резин. /Пр/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1-У2 ОПК-4-В1-В2 УК-1-У-1-У2 УК-1-В1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
2	Самостоятельная работа студента					
2.1	Темы для самостоятельной проработки: 1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. 2. Основные физико-химические процессы получения чугуна в современных доменных печах. 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. Основы технологии прокатки, волочения и прессования. 9. Объемная штамповка. 10. Основы технологии формообразования поверхностей деталей механической обработкой. 11. Приводы и передачи, применяемые в станках. 12. Обработка заготовок на фрезерных станках. 13. Методы отделки зубьев зубчатых колес: зубошлепование, зубошлифование и зубохонингование. 14. Электрофизические и электрохимические способы обработки. /Ср/	3	40	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1-У2 ОПК-4-В1-В2 УК-1-У-1-У2 УК-1-В1	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-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1-У2 ОПК-4-В1-В2 УК-1-У-1-У2 УК-1-В1	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	22	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1-У2 ОПК-4-В1-В2 УК-1-У-1-У2 УК-1-В1	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6 Э1 – Э4	
3	Аудиторная работа / лекции					
3.1	Тема 1. Введение. Строение материалов. Задачи и значение дисциплины «Материаловедение». Металлические материалы. /Лек/	4	1	ОПК-1-31 ПК-2-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
3.2	Тема 2. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Кристаллизация и структура металлов. Дефекты кристаллического строения. Сопротивление идеальной и реальной кристаллической решётки сдвигу. /Лек/	4	1	ОПК-1-31 ПК-2-31-32 ОПК-4-3-1	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
3.3	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.	4	1	ОПК-1-31 ПК-2-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	

	Стандартные механические свойства. /Лек/					
3.4	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/	4	3	ОПК-1-31 ПК-2-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
3.5	Тема 5. Теория термической обработки стали. Превращение при нагреве феррито-карбидной структуры в аустенит. Превращение переохлаждённого аустенита. Промежуточное превращение. Мартенсит, его строение и свойства. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ПК-2-31-32 ОПК-4-3-1	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
3.6	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 закали и отпуска. Виды и назначение отпуска. Влияние закали и отпуска на механические свойства стали. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ПК-2-31-32 ОПК-4-3-1	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
3.7	Тема 7. Химико-термическая обработка стали. Физические основы ХТО. Назначение и виды цементации. Азотирование. Цианирование. Силицирование. Борирование. Диффузионная металлизация (алитирование, хромирование). /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ПК-2-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
3.8	Тема 8. Поверхностное деформационное упрочнение /Лек/	4	1	ОПК-1-31 ПК-2-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
3.9	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/	4	2	ОПК-1-31 ПК-2-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
3.10	Тема 10. Цветные металлы и сплавы. Медь и её сплавы. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Цинк и его сплавы. /Лек/	4	1	ОПК-1-31 ПК-2-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
3.11	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, преимущества и недостатки. Порошковые материалы. /Лек/	4	1	ОПК-1-31 ПК-2-31-32	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6	
	Аудиторная работа / лабораторные работы					
3.12	Определение строения материалов методами макроскопического анализа (макроанализ). /Лаб/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	

3.13	Методы определения твердости. /Лаб/	4	2	ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2 ОПК-4-В1	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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.15	Микроструктурный анализ двойных сплавов. /Лаб/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2 ОПК-4-В1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.16	Микроструктура и твердость отожженной углеродистой стали. /Лаб/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2 ОПК-4-В1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.17	Микроструктурный анализ белых чугунов. /Лаб/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2 ОПК-4-В1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.18	Микроструктурный анализ серых чугунов. /Лаб/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2 ОПК-4-В1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.19	Микроструктура легированных сталей и их классификация по фазовому равновесию. /Лаб/	4	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2 ОПК-4-У-1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
Аудиторная работа / практические работы						
3.20	Приготовление микрошлифа и выявление микроструктуры травлением. /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.21	Изучение устройства металлографического микроскопа. /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.22	Количественный металлографический анализ. /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.23	Определение величины зерна в стали. /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.24	Дефектные микроструктуры в стали. /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.25	Отжиг и нормализация. Изучение микроструктуры углеродистой стали после отжига и нормализации. /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.26	Изучение микроструктуры углеродистой стали после закалки и отпуска. /Пр/	4	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	
3.27	Изменение твердости при старении дюралюминия. /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 3.1 – Л 3.7 Э1 – Э4	

				ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2		
4	Самостоятельная работа студента	4				
4.1	<p>Темы для самостоятельной проработки:</p> <p>1. Сравнительный анализ экономической эффективности применения различных конструкционных материалов и методов их упрочнения.</p> <p>2. Азотирование стали. Механизм образования и строения азотного слоя. Свойства стали.</p> <p>3. Жаропрочные стали перлитного, мартенситного, мартенсито-перлитного и аустенитного класса.</p> <p>4. Литейные сплавы. Углеродистые и легированные конструкционные литейные сплавы. Высокопрочные литейные сплавы.</p> <p>5. Алюминий и его сплавы. ТО.</p> <p>6. Антифрикционные сплавы на оловянистой, свинцовой, цинковой и алюминиевой основе.</p> <p>7. Резина. Виды резины, строение, свойства, применение.</p> <p>8. Стёкла. Виды. ТО. Применение.</p> <p>9. Керамика. Классификация. Виды конструкционной керамики.</p> <p>10. Пластмассы. Эластомеры. Классификация. Применение. /Ср/</p>	4	30	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6 Э1 – Э4	
4.2	Подготовка к контрольным мероприятиям (3х4 часа) и их выполнение. /Ср/	4	12	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2	Л 1.1 – Л 1.6 Л 2.1 – Л 2.5 И 1 – И 6 Э1 – Э4	
4.3	Выполнение домашнего задания. /Ср/	4	15	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2	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	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ПК-2-31-32 ПК-2-У1-У2 ПК-2-В1-В2	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-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)
- 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-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)
- 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-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)
- 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-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)
- Дендритная кристаллизация. Строение металлического слитка. Причины образования зон слитков. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)
- Твёрдые фазы металлических сплавов. Твёрдые растворы замещения и твёрдые растворы внедрения. Химические соединения.

Механические смеси. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

7. Кристаллизация сплавов. Диаграмма состояния двойных систем, их построение. Правило фаз. Правило отрезков. Их применение при анализе превращений в двойных системах. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

8. Диаграмма состояния с неограниченной растворимостью компонентов. Анализ её с помощью правила фаз и правила отрезков. Неравновесная кристаллизация, дендритная ликвация. Структура сплавов. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

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 перетектичная реакции. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

10. Распад твёрдого раствора при охлаждении. Структура различных сплавов в пределах этих систем. Система с устойчивым и неустойчивым химическим соединением. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

11. Общий характер связей между диаграммами состояния (структурой) и свойствами двойных сплавов (правило Курнакова). (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

12. Железо, его структура и свойства. Полиморфные превращения. Полиморфизм железа. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

13. Диаграмма состояния системы железо-углерод. Перетектичная, эвтектическая и эвтектоидная реакция в системе. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

14. Анализ превращений в доэвтектоидной, эвтектоидной и заэвтектоидной сталях с применением правила фаз, правила отрезков и написанием реакций. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

15. Твёрдые фазы в системе Fe-Fe₃C. Их структура и свойства. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

16. Микроструктура железо-углеродистых сплавов в равновесном состоянии. Структурные признаки сталей и чугунов. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

17. Превращения в чугунах доэвтектических, эвтектических и заэвтектических. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

18. Диаграмма состояния железо-графит. Модификация структуры графита. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

19. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

20. Влияние легирующих элементов на полиморфные превращения железа. Основные пути влияния легирующих элементов на структуру и свойства стали. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

21. Упругая и пластическая деформация, причины её возникновения. Физическая природа пластической деформации. Двойникование. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

22. Пути повышения прочности и пластичности металла. Наклёп, возврат и рекристаллизация. Изменение структуры металла при деформации. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

23. Влияние температуры нагрева на величину зерна. Интервалы нагрева заготовок (стальных) под ОМД. Перегрев. Пережог. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

24. Превращение в стали при нагревании. Критические точки (линии). Зарождение зёрен аустенита. Рост зерна аустенита. Наследственно мелко- и крупнозернистые стали. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

25. Изотермический распад переохлаждённого аустенита. Устойчивость аустенита. Влияние степени переохлаждения на распад. «С» образная диаграмма изотермического превращения аустенита. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

26. Перлитное превращение, характеристика сорбита и тростита, их свойства. Промежуточное и мартенситное превращения, характеристика мартенсита. Остаточный аустенит. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

27. Изотермическое превращение аустенита доэвтектоидных и заэвтектоидных сталей. Влияние углерода на устойчивость аустенита (мартенситные точки). (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

28. Влияние легирующих элементов на изотермическое превращение аустенита. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

29. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Критическая скорость закалки. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

30. Изменение структуры и свойств стали при увеличении скорости охлаждения из аустенитной области. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

31. Превращение при отпуске закалённой стали. Влияние температуры отпуска на структуру и свойства закалённой стали. Отпускная хрупкость. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

32. Основы технологии термической обработки стали. Классификация видов термообработки. Выбор температуры нагрева стали под закалку. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

33. Закалочные среды. Закаливаемость. Прокаливаемость. Влияние легирующих элементов на прокаливаемость. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

34. Отжиг первого (гомогенизационный, рекристаллизационный, для снятия напряжений) и второго (полный, изотермический, неполный, низкий) рода. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

35. Нормализация. Закалка, её виды, защита от окисления. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

36. Отпуск стали. Виды отпуска, процессы, происходящие при отпуске. Структура отпущенных сталей. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

37. Химико-термическая обработка стали. Цементация, азотирование, нитроцементация. Диффузионное насыщение различными металлами. (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

38. Термомеханическая обработка, её принцип. Виды ТМО, технология. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

39. Классификация стали по производству, назначению, структуре. Маркировка конструкционных углеродистых и легированных сталей. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

40. Углеродистые конструкционные стали (качественные и обыкновенного качества). Их состав, назначение. Автоматные стали. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

41. Легированные конструкционные стали. Машиностроительные цементируемые и улучшаемые стали. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

42. Высокопрочные мартенситостареющие конструкционные стали. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

43. Конструкционные стали для отливок, их маркировка, свойства. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

44. Шарикоподшипниковые стали. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

45. Износостойкие нержавеющие конструкционные стали. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

46. Жаропрочные конструкционные стали и сплавы. Основные требования к ним. Основы выбора состава и структуры этих сплавов. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

47. Сплавы на основе никеля и кобальта, их структура. Основа термической обработки этих сплавов. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

48. Инструментальные стали, их классификация. Теплостойкие, не обладающие теплостойкостью. Быстрорежущая сталь, структура, маркировка. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

49. Штамповые стали для деформирования в холодном и горячем состояниях. Металлокерамические твёрдые сплавы. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

50. Чугун. Белый и серый чугун. Влияние углерода и кремния на структуру чугуна. Влияние формы графита на свойства чугуна. Маркировка серых чугунов. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

51. Ковкий чугун, состав, маркировка. Виды отжига отливок из ковкого чугуна. Высокопрочный чугун. Его маркировка. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

52. Титан и его сплавы. Влияние легирующих элементов на превращения. Классификация сплавов и их назначение. Термическая обработка титановых сплавов. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)

53. Алюминий. Алюминиевые сплавы. Деформируемые алюминиевые сплавы. Искусственное и естественное старение алюминиевых сплавов. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2) 54. Литейные алюминиевые сплавы, их классификация, свойства, маркировка. Модифицирование алюминиевых сплавов. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2) 55. Медь. Сплавы на медной основе. Латуни, их маркировка, свойства. Бронзы, их маркировка, свойства. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2) 56. Цинк и его сплавы. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2) 57. Полимеры. Полимеризация и поликонденсация. Строение, свойства, применение. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2) 58. Пластмассы: термопластичные и термореактивные. Газонаполненные. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2) 59. Эластомеры. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2) 60. Резина, клеи, герметики. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2) 61. Органические и неорганические стёкла. Ситаллы. Металлические стёкла. (ОПК-1-31, ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2) 62. Полиморфные модификации углерода и нитрида бора. (ПК-2-31-32; ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2)			
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР)			
В семестре 4 предусмотрены: 1) Контрольная работа (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-4-У1-У2; ОПК-4-В1-В2). 2) Домашнее задание (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-4-У1-У2; ОПК-4-В1-В2). 3) Практические работы (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-4-У1-У2; ОПК-4-В1-В2). В семестре 5 предусмотрены: 1) Контрольная работа № 1 (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2). 2) Контрольная работа № 2 (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2). 3) Домашнее задание (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2). 4) Лабораторные работы (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2). 5) Практические работы (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-2-У1-У2; ПК-2-В1-В2). 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.			
5.3. 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.			
5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)			
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	зачтено

		основной и дополнительной литературе по курсу	
		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	А.П. Гуляев	Металловедение	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М.: ИД «Альянс», 2011.
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,	Технология конструкционных материалов	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М.: Машиностроение, 2003.

	Л.Н. Бухаркин			
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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435698 (дата обращения: 02.06.2020). – 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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943 (дата обращения: 02.06.2020). – 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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272931 (дата обращения: 02.06.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9963-2377-7. – Текст : электронный.	Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	С.И. Богодухов, В.Ф. Гребенюк, А.В. Синюхин	Курс материаловедения в вопросах и ответах	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М.: Машиностроение, 2005.
Л 2.2	А.Г. Рахштадт и др.	Металловедение и термическая обработка стали и чугуна. Справочное издание Т.1. «Методы испытаний и исследований»	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М.: Интернет Инжиниринг, 2004.
Л 2.3	А.Г. Рахштадт и др.	Металловедение и термическая обработка стали и чугуна. Справочное издание Т.2. «Строение стали и чугуна»	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М.: Интернет Инжиниринг, 2005.
Л 2.4	А.Г. Рахштадт и др.	Металловедение и термическая обработка стали и чугуна. Справочное издание Т.3. «Термическая и термомеханическая обработка чугуна и стали»	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М.: Интернет Инжиниринг, 2007.
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.
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Л.Ф. Уразова	Материаловедение и технология	НТБ СТИ НИТУ МИСИС + http://irbis3.sf-	Старый Оскол: СТИ НИТУ

		конструкционных материалов. Диаграмма железо-углерод	misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова.pdf	МИСИС, 2014.
Л 3.2	Л.Ф. Уразова	Материаловедени е и технология конструкционных материалов	НТБ СТИ НИТУ МИСИС + http://irbis3.sf- misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова.pdf	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2014.
Л 3.3	Л.Ф. Уразова	Материаловедени е и технология конструкционных материалов	в НТБ СТИ НИТУ МИСИС + http://irbis3.sf- misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова ЛФ - Материаловедение и технология конструк материалов практ.pdf	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2014.
Л 3.4	Л.Ф. Уразова	Материаловедени е. Диаграмма железо-углерод	в НТБ СТИ НИТУ МИСИС + http://irbis3.sf- misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова ЛФ - Материаловедение. Диаграмма железо- углерод.pdf	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 + http://irbis3.sf- misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/ Малахова ОИ - Технология конструкционных материалов.pdf	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2013.
Л 3.6	Л.Ф. Уразова	Материаловедени е	в НТБ СТИ НИТУ МИСИС + http://irbis3.sf- misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова ЛФ - Материаловедение.pdf	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 + http://irbis3.sf- misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/ Малахова ОИ - Технология конструкционных материалов.pdf	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. (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)			
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 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/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
7.1	<p>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 "Верзавет-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»</p>
7.2	<p>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.</p>
7.3	<p>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.</p>

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 металловедческих 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.</p> <p>Текущий контроль успеваемости включает в себя задания для самостоятельного выполнения и контрольные мероприятия по их проверке.</p> <p>Для успешного освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» обучающемуся необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 MS Teams или LMS Canvas (приказ НИТУ «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.