

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Солоненко Анна Александровна
Должность: Директор
Дата подписания: 23.08.2025 17:41:37
Уникальный про...
d9ba9a2cd160ab4...037f8b3050e51



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована
ООО «ДКС РУС» по международному стандарту ISO 9001:2015

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.04 Материаловедение

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)

Рабочая программа дисциплины «ОПЦ.04 Материаловедение» разработана в соответствии с потребностями регионального рынка труда, работодателей и спецификой деятельности ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ».

Организация-разработчик: Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный технический университет» (ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»).

Разработчик:

Преподаватель первой
квалификационной категории



В.Н. Тивелева

Эксперт от работодателя:

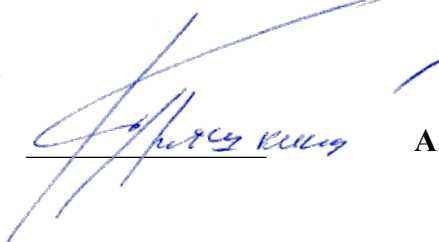
Инженер холодильно-
компрессорного участка
АО «ДМИТРОВСКИЙ
МОЛОЧНЫЙ ЗАВОД»



Жданов А.В.

Рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей протокол № 3 от «13» марта 2025 г.

Председатель цикловой
комиссии



А.О. Куряшкина

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОПЦ.04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Материаловедение» — приобретение студентами компетенций в области выбора и испытаний конструкционных материалов, обеспечивающих разработку эффективных технологий и оборудования для производства холода.

Рабочая программа учебной дисциплины ОПЦ.04 Материаловедение является частью подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям) по очной и заочной формам обучения.

Дисциплина ОПЦ.04 Материаловедение относится к профессиональному циклу базовой (общепрофессиональной) части ФГОС СПО по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям).

1.2. Планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (приложение 1 ОП).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен соответствующие профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 3.3. Проводить испытания нового оборудования, организовывать расчетно-экспериментальную деятельность в ходе разработки новых технологий и технологических процессов при производстве холода	определять свойства и классифицировать конструкционные материалы; определять твердость материалов; определять режимы отжига, закалки и отпуска стали; подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации	закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов; классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, методы измерения параметров и определения свойств материалов; особенности строения металлов и сплавов; основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, технология их производства; основные сведения о композиционных материалах.	-

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Для очной формы обучения

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия, в т.ч.	78	-
лекции	38	-
лабораторные	38	-
Самостоятельная работа	24	-
Консультации	2	-
Промежуточная аттестация	6	-
Всего	108	-

Для заочной формы обучения

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия, в т.ч.	16	-
лекции	6	-
лабораторные	8	-
Самостоятельная работа	92	-
Промежуточная аттестация	2	-
Всего	108	-

2.2. Тематическое планирование и содержание ОПЦ.04 Материаловедение

Для очной формы обучения:

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
1	2	3
Введение	<p>Содержание лекционного материала: Исторические сведения о значении материаловедения и термической обработки в совершенствовании сварочного производства. Роль отечественных и иностранных ученых в становлении и развитии материаловедения и термической обработки как области науки и технологии. Значение материаловедения и термической обработки в решении вопросов повышения надежности и долговечности сварных соединений при создании современной техники..</p>	2

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
Раздел 1. Строение и свойства чистых металлов и основные методы исследования строения металлов и сплавов	<p>Содержание лекционного материала: Металлы и их физико-механические свойства. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток. Период, базис, координационное число решетки. Кристаллографическое обозначение атомных плоскостей и направлений. Типы химических межатомных связей в твердых телах. Металлическое состояние твердых тел. Идеальные кристаллы. Строение реальных кристаллов. Точечные, линейные и поверхностные дефекты атомно-кристаллического строения. Дислокации краевые (линейные), винтовые, смешанные. Мозаичная структура зерен кристаллизации. Модифицирование. Влияние условий кристаллизации на величину и форму первичных зерен металлов. Кинетика кристаллизации. Строение и дефекты металлического слитка.</p>	4
	Лабораторные занятия:	
	Лабораторная работа № 1 Методы измерения твердости	3
	Самостоятельная работа:	
	Составление таблицы «Типы кристаллических решеток»	2

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
Раздел 2. Основы теории кристаллизации металла	<p>Содержание лекционного материала: Процессы зарождения и роста кристаллов. Концентрационное переохлаждение сплавов. Модифицирование. Влияние условий кристаллизации на величину и форму первичных зерен металлов. Кинетика кристаллизации. Дендритный механизм роста кристаллов. Строение и структурные дефекты металлического слитка. Химическая неоднородность металла шва. Условия возникновения химической неоднородности. Зависимость химической неоднородности от скорости охлаждения. Влияние легирования металла на химическую неоднородность кристаллов. Возникновение напряженного состояния в завершающей стадии кристаллизации шва. Горячие трещины и основные причины их возникновения. Отрицательная роль примесей (P, S и др.) в склонности металла шва к образованию горячих трещин.</p>	3
	<p>Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 2 Макроанализ и дефектоскопия металлов</p>	3
	<p>Самостоятельная работа: Разработать реферат и презентацию по теме «Возникновение напряженного состояния в завершающей стадии кристаллизации шва. Горячие трещины и основные причины их возникновения. Отрицательная роль примесей (P, Si др.) в склонности металла шва к образованию горячих трещин».</p>	2

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
Раздел 3. Металлические сплавы, их строение и свойства	Содержание лекционного материала: Понятие о растворах. Основы теории растворов. Твердые растворы: Растворы внедрения, замещения и вычитания. Правило фаз Гиббса. Характеристика основных фаз в металлургических сплавах: твердых растворов, химических соединений и промежуточных фаз. Диаграммы состояния двойных сплавов. Методы геометрического построения диаграмм. Правило рычага. Диаграммы состояния двойных сплавов.	3
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 3 Микроструктурный анализ металлов и сплавов	3
	Самостоятельная работа: Решить качественные, расчетно-логические и графические задачи по теме «Основы теории растворов»	2

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
Раздел 4. Пластическая деформация и разрушение металлов и сплавов	<p>Содержание лекционного материала: Напряжение и деформация в металлах. Упругая деформация. Пластическая деформация монокристалла и поликристаллического металла. Основы теории дислокаций. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла. Наклеп. Внутренние напряжения I и II рода. Искажения структуры III рода. Текстура деформации. Релаксация напряжений. Изменение структуры и механических свойств при нагреве холодно - деформированного (наклепанного) металла. Явление возврата: отдых, полигонизация. Первичная рекристаллизация. Механизм рекристаллизации. Температура рекристаллизации. Размер рекристаллизационного зерна. Критическая степень деформации. Понятие о холодной и пластической деформации. Влияние горячей пластической деформации на структуру и свойства металла.</p>	4
	<p>Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 4 Рентгеноструктурный анализ</p>	3
	<p>Самостоятельная работа:</p>	2
	<p>Составить диаграмму прочности в зависимости от плотности дислокаций</p>	

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
Раздел 5. Железо и его сплавы, их строение и фазовые и структурные составляющие	<p>Содержание лекционного материала: Железо, его строение и свойства. Железоуглеродистые сплавы, их строение, структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Диаграммы состояния для сплавов, компоненты которых испытывают полиморфные превращения. Основные фазы в системе Fe-Fe₃C. Диаграмма состояния системы Fe-Fe₃C (цементит). Фазовые превращения в различных сплавах системы Fe-Fe₃C при охлаждении и нагреве.</p>	3
	Лабораторные занятия:	3
	Лабораторная работа № 5 Процесс кристаллизации веществ	
	Самостоятельная работа:	2
Изучение основных фаз в системе Fe-Fe ₃ C.		

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
Раздел 6. Элементы теории термической обработки сталей и сплавов	<p>Содержание лекционного материала: Основы теории термической обработки. Виды термической обработки стали. Фазовые превращения при нагреве. Особенности образования аустенита. Влияние скорости нагрева на процесс образования аустенита. Фазовое превращение аустенита при охлаждении металла. Устойчивость метастабильного аустенита. Диаграмма изотермического распада аустенита. Перлитное превращение. Продукты перлитного распада аустенита и их свойства. Промежуточное превращение. Влияние легирования на изотермический распад переохлажденного аустенита. Мартенситное превращение и его особенности. Механизм и кинетика мартенситного превращения. Строение кристаллов мартенсита. Критическая скорость охлаждения (закалки). Факторы, влияющие на нее. Влияние легирования на мартенситное превращение. Превращения при отпуске закаленной стали. Влияние температуры отпуска на изменение свойств стали. Влияние легирования на превращения при отпуске. Структура отпущенной стали. Обратимая и необратимая отпускная хрупкость. Явление старения стали. Зерно аустенита. Рост зерна аустенита. Влияние легирования на рост зерен аустенита в сварочном термическом цикле. Перегрев и пережог.</p>	3
	<p>Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 6 Пластическая деформация и рекристаллизация металлов и сплавов</p>	3
	<p>Самостоятельная работа: Составить характер фазовых превращений при непрерывном и медленном охлаждении стали.</p>	2

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
Раздел 7. Технология термической обработки сталей и сплавов	<p>Содержание лекционного материала: Отжиг стали. Виды отжига и их значение. Влияние отжига на структуру и механические свойства. Нормализация стали. Закалка стали. Назначение закалки. Выбор температуры для закалки. Методы закалки, закалочные среды. Обработка холодом. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Факторы, влияющие на прокаливаемость и закаливаемость сталей. Закалочные напряжения. Отпуск стали. Классификация видов отпуска по температуре нагрева. Назначение и температурные режимы низкого, среднего и высокого отпуска. Влияние закалки и отпуска на механические свойства стали. Улучшение свойств стали.</p> <p>Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 7 Термический анализ</p>	3
	<p>Самостоятельная работа: Изучение технологии термомеханической обработки стали.</p>	4
Раздел 8. Технология химико-термической обработки сталей и сплавов	<p>Содержание лекционного материала: Механизмы химико-термического обогащения поверхности изделий элементами из внешней среды. Адсорбция. Диффузия. Основные закономерности диффузионных процессов в газе и твердом теле. Цементация. Назначение цементации. Влияние легирующих элементов на цементуемость. Цементуемые стали. Термическая обработка цементуемых сталей.</p> <p>Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 8 Определение сил, действующих при точении, и мощности</p>	3
		4

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
	Самостоятельная работа: Диффузионные процессы при сварке	2
Раздел 9. Строительные стали	Содержание лекционного материала: Требования, предъявляемые к строительным сталям. ГОСТ на стали. Маркировка сталей. Улучшаемые конструкционные стали. Требования к сталям. Свойства и термическая обработка улучшаемых сталей. Технологические особенности свариваемости этих сталей и термообработка сварных соединений. Машиностроительные стали Углеродистые стали обычного качества. Качественные углеродистые стали. Легированные конструкционные стали. Их классификация. Низколегированные стали. Цементуемые конструкционные стали. Требования, предъявляемые к цементуемым сталям. Конструкционные стали специального назначения Пружинные стали. Износостойкие стали. Мартенситностареющие стали. Хромистые и хромоникелевые нержавеющие стали. Окалиностойкие стали. Жаропрочные стали и сплавы. Теплоустойчивые стали.	3
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 9 Расчет режима резания при точении аналитическим способом	4
	Самостоятельная работа: Изучение «ГОСТ Требования, предъявляемые к строительным сталям»	2

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
Раздел 10. Инструментальные стали и сплавы	Содержание лекционного материала: Классификация, маркировка инструментальных сталей. Свойства инструментальных сталей. Требования, предъявляемые к инструментальным сталям. Стали для режущих инструментов. Штамповые стали. Стали для измерительных инструментов. Твердые сплавы. Способы нанесения упрочняющих покрытий и их термическая обработка. Твердые сплавы Быстрорежущие стали, их свойства, состав, основные характеристики, маркировка. Баббиты, свойства, строение, маркировка. Чугуны, классификация и назначение Серые чугуны. Процесс графитизации. Структурные формы графита. Классификация чугунов по структурной форме графита и строению металлической матрицы серых чугунов. Влияние С, Si, Mn, S, P и легирующих элементов на процесс графитизации чугуна. Высокопрочные чугуны, их состав, свойства, маркировка. Применение чугунов в создании машиностроительных конструкций.	4
	Лабораторные занятия:	
	Лабораторная работа № 10 Диаграмма состояния сплавов железо-цементит	
	Самостоятельная работа: Составить таблицу «Свойства и маркировка серых чугунов»	3

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
Раздел 11. Сплавы цветных металлов	Содержание лекционного материала: Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Антифрикционные сплавы на основе меди и алюминия. Композиционные материалы с металлической матрицей. Материалы с неметаллической матрицей. Пластические массы. Термопласты на основе терморезистивных смол. Реактопласты. Пластмассы с волокнистым и слоистым наполнителем. Теплозвукоизоляционные материалы.	3
	Лабораторные занятия:	
	Лабораторная работа № 11 Основы термической обработки и поверхностного упрочнения	4
	Самостоятельная работа: Составить схему «Классификация пластмасс»	3
Форма промежуточной аттестации: экзамен		

Для заочной формы обучения:

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
1	2	3

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
Введение		
Раздел 1. Строение и свойства чистых металлов и основные методы исследования строения металлов и сплавов	<p>Содержание лекционного материала: Металлы и их физико-механические свойства. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток. Период, базис, координационное число решетки. Кристаллографическое обозначение атомных плоскостей и направлений. Типы химических межатомных связей в твердых телах. Металлическое состояние твердых тел. Идеальные кристаллы. Строение реальных кристаллов. Точечные, линейные и поверхностные дефекты атомно-кристаллического строения. Дислокации краевые (линейные), винтовые, смешанные. Мозаичная структура зерен кристаллизации. Модифицирование. Влияние условий кристаллизации на величину и форму первичных зерен металлов. Кинетика кристаллизации. Строение и дефекты металлического слитка.</p>	2
	<p>Лабораторные занятия:</p>	
	Лабораторная работа № 1 Методы измерения твердости	2

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
Раздел 2. Основы теории кристаллизации металла	<p>Содержание лекционного материала: Процессы зарождения и роста кристаллов. Концентрационное переохлаждение сплавов. Модифицирование. Влияние условий кристаллизации на величину и форму первичных зерен металлов. Кинетика кристаллизации. Дендритный механизм роста кристаллов. Строение и структурные дефекты металлического слитка. Химическая неоднородность металла шва. Условия возникновения химической неоднородности. Зависимость химической неоднородности от скорости охлаждения. Влияние легирования металла на химическую неоднородность кристаллов. Возникновение напряженного состояния в завершающей стадии кристаллизации шва. Горячие трещины и основные причины их возникновения. Отрицательная роль примесей (P, S и др.) в склонности металла шва к образованию горячих трещин.</p>	2
	<p>Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 2 Макроанализ и дефектоскопия металлов</p>	2

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
Раздел 3. Металлические сплавы, их строение и свойства	<p>Содержание лекционного материала: Понятие о растворах. Основы теории растворов. Твердые растворы: Растворы внедрения, замещения и вычитания. Правило фаз Гиббса. Характеристика основных фаз в металлургических сплавах: твердых растворов, химических соединений и промежуточных фаз. Диаграммы состояния двойных сплавов. Методы геометрического построения диаграмм. Правило рычага. Диаграммы состояния двойных сплавов.</p>	1
	<p>Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 3 Микроструктурный анализ металлов и сплавов</p>	2
Раздел 4. Пластическая деформация и разрушение металлов и сплавов	<p>Содержание лекционного материала: Напряжение и деформация в металлах. Упругая деформация. Пластическая деформация монокристалла и поликристаллического металла. Основы теории дислокаций. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла. Наклеп. Внутренние напряжения I и II рода. Искажения структуры III рода. Текстура деформации. Релаксация напряжений. Изменение структуры и механических свойств при нагреве холодно - деформированного (наклепанного) металла. Явление возврата: отдых, полигонизация. Первичная рекристаллизация. Механизм рекристаллизации. Температура рекристаллизации. Размер рекристаллизационного зерна. Критическая степень деформации. Понятие о холодной и пластической деформации. Влияние горячей пластической деформации на структуру и свойства металла.</p>	1
	<p>Лабораторные занятия:</p>	2

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
	Лабораторная работа № 4 Рентгеноструктурный анализ	
Раздел 5. Железо и его сплавы, их строение и фазовые и структурные составляющие	<p>Самостоятельная работа: Железо, его строение и свойства. Железоуглеродистые сплавы, их строение, структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Диаграммы состояния для сплавов, компоненты которых испытывают полиморфные превращения. Основные фазы в системе Fe-Fe₃C. Диаграмма состояния системы Fe-Fe₃C (цементит). Фазовые превращения в различных сплавах системы Fe-Fe₃C при охлаждении и нагреве. Лабораторная работа № 5 Процесс кристаллизации веществ Изучение основных фаз в системе Fe-Fe₃C.</p>	13

<p>Наименование разделов и тем учебной дисциплины</p>	<p>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)</p>	<p>Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч</p>
<p>Раздел 6. Элементы теории термической обработки сталей и сплавов</p>	<p>Самостоятельная работа: Основы теории термической обработки стали. Фазовые превращения при нагреве. Особенности образования аустенита. Влияние скорости нагрева на процесс образования аустенита. Фазовое превращение аустенита при охлаждении металла. Устойчивость метастабильного аустенита. Диаграмма изотермического распада аустенита. Перлитное превращение. Продукты перлитного распада аустенита и их свойства. Промежуточное превращение. Влияние легирования на изотермический распад переохлажденного аустенита. Мартенситное превращение и его особенности. Механизм и кинетика мартенситного превращения. Строение кристаллов мартенсита. Критическая скорость охлаждения (закалки). Факторы, влияющие на нее. Влияние легирования на мартенситное превращение. Превращения при отпуске закаленной стали. Влияние температуры отпуска на изменение свойств стали. Влияние легирования на превращения при отпуске. Структура отпущенной стали. Обратимая и необратимая отпускная хрупкость. Явление старения стали. Зерно аустенита. Рост зерна аустенита. Влияние легирования на рост зерен аустенита в сварочном термическом цикле. Перегрев и пережог. Лабораторная работа № 6 Пластическая деформация и рекристаллизация металлов и сплавов Составить характер фазовых превращений при непрерывном и медленном охлаждении стали.</p>	<p>14</p>

<p>Наименование разделов и тем учебной дисциплины</p>	<p>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)</p>	<p>Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч</p>
<p>Раздел 7. Технология термической обработки сталей и сплавов</p>	<p>Самостоятельная работа:Отжиг стали. Виды отжига и их значение. Влияние отжига на структуру и механические свойства. Нормализация стали. Закалка стали. Назначение закалки. Выбор температуры для закалки. Методы закалки, закалочные среды. Обработка холодом. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Факторы, влияющие на прокаливаемость и закаливаемость сталей. Закалочные напряжения. Отпуск стали. Классификация видов отпуска по температуре нагрева. Назначение и температурные режимы низкого, среднего и высокого отпуска. Влияние закалки и отпуска на механические свойства стали. Улучшение свойств стали. Лабораторная работа № 7 Термический анализ Изучение технологии термомеханической обработки стали.</p>	<p>13</p>
<p>Раздел 8. Технология химико-термической обработки сталей и сплавов</p>	<p>Самостоятельная работа: Механизмы химико-термического обогащения поверхности изделий элементами из внешней среды. Адсорбция. Диффузия. Основные закономерности диффузионных процессов в газе и твердом теле. Цементация. Назначение цементации. Влияние легирующих элементов на цементуемость. Цементуемые стали. Термическая обработка цементуемых сталей. Лабораторная работа № 8 Определение сил, действующих при течении, и мощности Диффузионные процессы при сварке</p>	<p>13</p>

<p>Наименование разделов и тем учебной дисциплины</p>	<p>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)</p>	<p>Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч</p>
<p>Раздел 9. Строительные стали</p>	<p>Самостоятельная работа: Требования, предъявляемые к строительным сталям. ГОСТ на стали. Маркировка сталей. Улучшаемые конструкционные стали. Требования к сталям. Свойства и термическая обработка улучшаемых сталей. Технологические особенности свариваемости этих сталей и термообработка сварных соединений. Машиностроительные стали Углеродистые стали обычного качества. Качественные углеродистые стали. Легированные конструкционные стали. Их классификация. Низколегированные стали. Цементуемые конструкционные стали. Требования, предъявляемые к цементуемым сталям. Конструкционные стали специального назначения Пружинные стали. Износостойкие стали. Мартенситностареющие стали. Хромистые и хромоникелевые нержавеющие стали. Окалиностойкие стали. Жаропрочные стали и сплавы. Теплоустойчивые стали. Лабораторная работа № 9 Расчет режима резания при точении аналитическим способом Изучение «ГОСТ Требования, предъявляемые к строительным сталям»</p>	<p>13</p>

<p>Наименование разделов и тем учебной дисциплины</p>	<p>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)</p>	<p>Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч</p>
<p>Раздел 10. Инструментальные стали и сплавы</p>	<p>Самостоятельная работа: Классификация, маркировка инструментальных сталей. Свойства инструментальных сталей. Требования, предъявляемые к инструментальным сталям. Стали для режущих инструментов. Штамповые стали. Стали для измерительных инструментов. Твердые сплавы. Способы нанесения упрочняющих покрытий и их термическая обработка. Твердые сплавы Быстрорежущие стали, их свойства, состав, основные характеристики, маркировка. Баббиты, свойства, строение, маркировка. Чугуны, классификация и назначение Серые чугуны. Процесс графитизации. Структурные формы графита. Классификация чугунов по структурной форме графита и строению металлической матрицы серых чугунов. Влияние С, Si, Mn, S, P и легирующих элементов на процесс графитизации чугуна. Высокочечные чугуны, их состав, свойства, маркировка. Применение чугунов в создании машиностроительных конструкций. Лабораторная работа № 10 Диаграмма состояния сплавов железо-цементит Составить таблицу «Свойства и маркировка серых чугунов»</p>	<p>13</p>

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
Раздел 11. Сплавы цветных металлов	<p>Самостоятельная работа: Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Антифрикционные сплавы на основе меди и алюминия. Композиционные материалы с металлической матрицей. Материалы с неметаллической матрицей. Пластические массы. Термопласты на основе термореактивных смол. Реактопласты. Пластмассы с волокнистым и слоистым наполнителем. Теплозвукоизоляционные материалы. Лабораторная работа № 11 Основы термической обработки и поверхностного упрочнения</p>	13
	Составить схему «Классификация пластмасс»	
Форма промежуточной аттестации: Экзамен		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей» оснащенные в соответствии с приложением 3 ОП (Приложение 3 - Материально-техническое оснащение специальных помещений для реализации образовательной программы, включая программное обеспечение);

кабинет «Самостоятельной и воспитательной работы», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОП.

3.2 Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основная учебная литература:

1. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 381 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17885-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561262>

3.2.2. Дополнительная учебная литература:

1. Литвинов, В. С. Материаловедение. Рекристаллизация металлов и сплавов : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. С. Литвинов, С. В. Гриб ; под научной редакцией А. А. Попова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 87 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21002-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559143>

3.2.3. Официальные, справочно-библиографические и периодические издания:

а) официальные издания:

1. ГОСТ 493-79 Бронзы безоловянные литейные. Марки [Текст]. – Введ. 01.01.1980. Взамен ГОСТ 493-54. – М.: Издательство стандартов, 2000. – I, 11 с.
2. ГОСТ 613-79 Бронзы оловянные литейные. Марки [Текст]. – Введ. 01.01.1980. Взамен ГОСТ 613-65. – М.: Издательство стандартов, 2000. – I, 11 с.
3. ГОСТ 804-93 Магний первичный в чушках. Технические условия [Текст]. – Введ. 01.01.1997. Взамен ГОСТ 804-72. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – II, 5 с.
4. ГОСТ 859-2001 Медь. Марки [Текст]. – Введ. 01.03.2002. Взамен ГОСТ 859-78. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – II, 5 с.
5. ГОСТ 1583-93 Сплавы алюминиевые литейные. Технические условия [Текст]. – Введ. 01.01.1997. Взамен ГОСТ 1583-89. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – I, 25 с.
6. ГОСТ 2856-79 Сплавы магниевые литейные. Марки [Текст]. – Введ. 01.01.1981. Взамен ГОСТ 2856-68. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – I, 4 с.
7. ГОСТ 4784-97 Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки [Текст]. – Введ. 01.07.2000. Взамен ГОСТ 4784-74. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – I, 19 с.
8. ГОСТ 5017-2006 Бронзы оловянные, обрабатываемые давлением. Марки [Текст]. – Введ. 01.01.2008. Взамен ГОСТ 5017-74. – М.: Стандартинформ, 2007. – I, 8 с.
9. ГОСТ 11069-2001 Алюминий первичный. Марки [Текст]. – Введ. 01.01.2003. Взамен ГОСТ 11069-74. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – I, 9 с.
10. ГОСТ 14113-78 Сплавы алюминиевые антифрикционные. Марки [Текст]. – Введ. 01.01.1980. Взамен ГОСТ 14113-69. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – I, 4 с.
11. ГОСТ 14957-76 Сплавы магниевые деформируемые. Марки [Текст]. – Введ. 01.01.1978. Взамен ГОСТ 14957-69. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – I, 4 с.
12. ГОСТ 15527-2004 Сплавы медно-цинковые (латуни), обрабатываемые давлением. Марки [Текст]. – Введ. 01.07.2005. Взамен ГОСТ 15527-70. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – I, 12 с.
13. ГОСТ 17711-93 Сплавы медно-цинковые (латуни) литейные. Марки [Текст]. – Введ. 01.01.1995. Взамен ГОСТ 17711-80. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – I, 8 с.

14. ГОСТ 17746-96 Титан губчатый. Технические условия [Текст]. – Введ. 01.07.2000. Взамен ГОСТ 17746-79. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – I, 8 с.
15. ГОСТ 18175-78 Бронзы безоловянные, обрабатываемые давлением. Марки [Текст]. – Введ. 01.01.1979. Взамен ГОСТ 18175-72. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – I, 9 с.
16. ГОСТ 19807-91 Титан и сплавы титановые деформируемые. Марки [Текст]. – Введ. 01.07.1992. Взамен ГОСТ 19807-74. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – I, 4 с.
17. ГОСТ 380 – 71 Углеродистая обыкновенного качества
18. ГОСТ 1050 – 74 Углеродистая качественная
19. ГОСТ 4543-71 Легированная, конструкционная, качественная, рессорно – пружинная
20. ГОСТ 1435 – 74 Углеродистая инструментальная

б) справочно-библиографические издания:

Резание материалов. Режущий инструмент : учебник для среднего профессионального образования — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 582 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18877-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/555006>

в) периодические издания:

1. Научно-технический журнал «Вопросы материаловедения» - 2000 – 2024. Режим доступа: <https://crism-prometey.ru/science-and-education/questions-of-materials-science/archive/>
2. Журнал «Строительная механика инженерных конструкций и сооружений» 2008 – 2024. Режим доступа: <http://journals.rudn.ru/structural-mechanics/issue/archive>

3.2.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Тивелева В.Н. Методические указания по самостоятельной работе учебной дисциплины «ОПЦ.04 Материаловедение» для обучающихся по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям). - [Электронный ресурс] – Рыбное, 2025. - Режим доступа: <https://www.портал.дрти.рф>

2. Тивелева В.Н. Методические указания по лабораторным работам дисциплины «ОПЦ.04 Материаловедение» для обучающихся по специальности 15.02.06 монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям). - [Электронный ресурс] – Рыбное, 2025. - Режим доступа: <https://www.портал.дрти.рф>

3.2.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Бесплатный образовательный ресурс «Материаловедение» - <http://www.materialscience.ru/>

3.2.6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая перечень лицензионного и свободно распространяемое программного обеспечения и информационных справочных систем представлен в приложении 3 ОП.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
<p>ПК 3.3. Проводить испытания нового оборудования, организовывать расчетно- экспериментальную деятельность в ходе разработки новых технологий и технологических процессов при производстве холода</p>	<p>Демонстрирует знания закономерностей процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов; классификации, основные виды, маркировку, областей применения и видов обработки конструкционных материалов, методов измерения параметров и определения свойств материалов; особенностей строения металлов и сплавов; основных сведений о назначении и свойствах металлов и сплавов, технология их производства; основные сведения о композиционных материалах; Демонстрирует умения определять свойства и классифицировать конструкционные материалы; определять твердость материалов; определять режимы отжига, закалки и отпуска стали; подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;</p>	<p>Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных работ; - устных опросов; - тестовых заданий; - контрольных работ.</p> <p>Форма промежуточной аттестации: экзамен</p>

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

5.1. Наличие соответствующих условий реализации учебной дисциплины

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления учебная дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено обучение по учебной дисциплине.

5.2. Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации учебной дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

5.3. Доведение информации до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме

Все локальные нормативные акты ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ» или головного вуза по вопросам реализации учебной дисциплины по данной программе доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

5.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимых в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.