

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Солоненко Анна Александровна
Должность: Директор
Дата подписания: 28.09.2023 16:17:55
Уникальный программный ключ:
d9ba9a2cd16042fb478ab037f8b3050e51

ОПЦ.04



*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

для специальности

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

(Техник)

Рабочая программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям).

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

Разработчик:

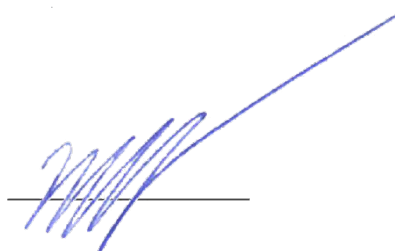
Преподаватель



В.Н. Тивелева

Эксперт от работодателя:

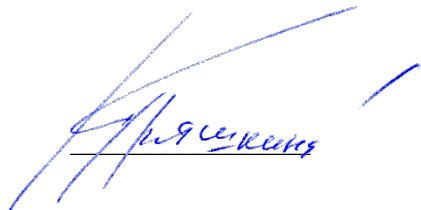
Инженер холодильно-компрессорного участка
АО «ДМИТРОВСКИЙ
МОЛОЧНЫЙ ЗАВОД»



Жданов А.В.

Рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей № 1 от «30» августа 2023 г.

Председатель цикловой
комиссии



А.О. Куряшкина

СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА

1. Паспорт рабочей программы дисциплины

1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины ОПЦ.04. «Материаловедение» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям) Техник.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям) и учебным планом подготовки специалистов по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям) Техник на базе основного общего образования и на базе среднего общего образования по очной и заочной формам обучения.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Материаловедение» входит в цикл общепрофессиональных дисциплин базовой части ФГОС СПО по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям) Техник и является составной частью подготовки специалистов, обеспечивая продолжение формирования знаний и умений студентов, полученных в ходе изучения следующих дисциплин: «Физика».

Изучение дисциплины «Материаловедение» позволит подготовиться к усвоению последующих профессиональных дисциплин таких как: «ПМ.01 Ведение процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования»; «ПМ.02 Ведение процессов по монтажу, пусконаладке, программированию и испытаниям холодильного оборудования»; «ПМ.04 Ведение процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха».

Форма контроля – экзамен.

1.3. Результаты освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

уметь:

- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- определять виды конструкционных материалов;
- выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;
- проводить исследования и испытания материалов;
- рассчитывать и назначать оптимальные режимы резанья;

знать:

- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;
- классификацию и способы получения композиционных материалов;
- принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;
- строение и свойства металлов, методы их исследования;
- классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;

- методику расчета и назначения режимов резания для различных видов работ.

В процессе изучения дисциплины «Материаловедение» студент овладевает следующими **профессиональными компетенциями:**

ПК 3.3. Проводить испытания нового оборудования, организовывать расчетно-экспериментальную деятельность в ходе разработки новых технологий и технологических процессов при производстве холода.

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося - 108 часов, включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 78 часов, в том числе: лабораторных занятий - 38 часов; лекционных занятий – 38; консультации - 2 часа. Промежуточная аттестация – 6 часов. Самостоятельная работа обучающегося - 24 часов.

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	108
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	78
в том числе:	
лекции	38
лабораторные занятия	38
консультации	2
Самостоятельная работа обучающегося	24
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	6

2.2 Тематический план и содержание дисциплины «Материаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных занятий, самостоятельной работы обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
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	1
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	2
	<p>Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 1 Методы измерения твердости</p>	3	2
	<p>Самостоятельная работа: Составление таблицы «Типы кристаллических решеток»</p>	2	2

Раздел 2. Основы теории кристаллизации металла	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.	3	2
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 2 Макроанализ и дефектоскопия металлов	3	2
	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».	2	2
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	2
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 3 Микроструктурный анализ металлов и сплавов	3	2
	Самостоятельная работа: Решить качественные, расчетно-логические и графические задачи по теме «Основы теории растворов»	2	2

Раздел 4. Пластическая деформация и разрушение металлов и сплавов	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.	4	2
	Лабораторные занятия:	3	2
	Лабораторная работа № 4 Рентгеноструктурный анализ		
	Самостоятельная работа:	2	2
Составить диаграмму прочности в зависимости от плотности дислокаций			
Раздел 5. Железо и его сплавы, их строение и фазовые и структурные составляющие	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-Fe ₃ C. Диаграмма состояния системы Fe-Fe ₃ C(цементит). Фазовые превращения в различных сплавах системы Fe-Fe ₃ C при охлаждении и нагреве.	3	1
	Лабораторные занятия:	3	2
	Лабораторная работа № 5 Процесс кристаллизации веществ		
	Самостоятельная работа:	2	2
Изучение основных фаз в системе Fe-Fe ₃ C.			

Раздел 6. Элементы теории термической обработки сталей и сплавов	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.	3	2
	Лабораторные занятия:		
	Лабораторная работа № 6 Пластическая деформация и рекристаллизация металлов и сплавов	3	2
	Самостоятельная работа: Составить характер фазовых превращений при непрерывном и медленном охлаждении стали.	2	2
Раздел 7. Технология термической обработки сталей и сплавов	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.	3	2
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 7 Термический анализ	4	2

	Самостоятельная работа: Изучение технологии термомеханической обработки стали.	2	2
Раздел 8. Технология химико-термической обработки сталей и сплавов	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.	3	2
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 8 Определение сил, действующих при точении, и мощности	4	2
	Самостоятельная работа: Диффузионные процессы при сварке	2	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. Легируемые 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	2	
	Самостоятельная работа: Изучение «ГОСТ Требования, предъявляемые к строительным сталям»	2	2

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 C, Si, Mn, S, P и легирующих элементов на процесс графитизации чугуна. Высокопрочные чугуны, их состав, свойства, маркировка. Применение чугунов в создании машиностроительных конструкций.	4	2
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 10 Диаграмма состояния сплавов железо-цементит	4	2
	Самостоятельная работа: Составить таблицу «Свойства и маркировка серых чугунов»	3	2
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 термореактивных смол. Реактопласты. Пластмассы с волокнистым и слоистым наполнителем. Теплозвукоизоляционные материалы.	3	2
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 11 Основы термической обработки и поверхностного упрочнения	4	2
	Самостоятельная работа: Составить схему «Классификация пластмасс»	3	2

Максимальная учебная нагрузка (всего), в том числе:	108	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:	78	
лекционные занятия	38	
лабораторные занятия	38	
консультации	2	
самостоятельная работа обучающегося	24	
промежуточная аттестация	6	
Промежуточная аттестация		Экзамен

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3 Условия реализации рабочей программы дисциплины

Кабинет для дисциплины «Материаловедение» (аудитория для проведения лабораторных занятий, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для проведения консультаций):

Оборудование кабинета 323:

Рабочие места студентов: стол (на 2 пос. места) – 16 шт., стул – 32 шт.

Рабочее место преподавателя: стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Технические средства обучения: мобильный проектор - 1 шт., компьютер (монитор, клавиатура, мышь) – 1 шт.

Объекты для проведения лабораторных:

комплект учебно-наглядных пособий;

модели кристаллических решёток металлов;

измерительные инструменты;

демонстрационный комплекс на базе мультимедийного проектора;

электронные образовательные ресурсы (слайды, презентации, электронные плакаты, модели).

Аудиторная доска: доска меловая - 1 шт.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Основная учебная литература

1. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования [Электронный ресурс] / А. М. Адашкин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 258 с. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // ЭБС ЮрайтРежим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/442580>

2. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования [Электронный ресурс] / А. М. Адашкин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 291 с. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // ЭБС ЮрайтРежим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/442306>

3.2.2 Дополнительная учебная литература

1. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования [Электронный ресурс] / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09896-9. — Текст : электронный // ЭБС ЮрайтРежим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/442414>

2. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования [Электронный ресурс] / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09897-6. — Текст : электронный // ЭБС ЮрайтРежим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/442415>

3.2.3 Официальные, справочно-библиографические и периодические издания

а) официальные издания:

1. ОСТ 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:

1. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования [Электронный ресурс] / А. Г. Схиртладзе [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 263 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02278-0. — Текст : электронный // ЭБС ЮрайтРежим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/437795>

в) периодические издания:

1. Научно-технический журнал «Вопросы материаловедения» - 2000 – 2022. - №1-4. Режим доступа: <http://www.cris-m-prometey.ru/science/editions/archives-VM.aspx>

3.2.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

1. Тивелева В.Н. ОПЦ.04 «Материаловедение». Методические указания к проведению лабораторных работ для студентов специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям).- [Электронный ресурс] – Рыбное, 2023. - Режим доступа: <https://www.портал.дрти.рф>

2. Тивелева В.Н. ОПЦ.04 «Материаловедение». Методические указания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы для студентов специальности. 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям).- [Электронный ресурс] – Рыбное, 2023. - Режим доступа:

3.2.4 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 программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень информационных технологий, используемых в учебном процессе

Наименование программного обеспечения	Назначение
Образовательный портал Moodle	Образовательный портал ДРТИ построен на обучающей виртуальной среде Moodle и доступен по адресу www.портал.дрти.рф из любой точки, имеющей подключение к сети Интернет, в том числе из локальной сети ДРТИ. Образовательный портал ДРТИ подходит как для организации online-классов, так и для традиционного обучения. Портал разделен на «открытую» (общедоступную) и «закрытую» части. Доступ к закрытой части осуществляется после предъявления персональной пары «логин-пароль» преподавателем или студентом.
Электронно-библиотечная система ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»	Обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам издательств, доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам ДРТИ, периодическим изданиям.

Возможность доступа к электронно-библиотечным системам

Наименование электронного ресурса, адрес сайта	Назначение
ЭБС Юрайт www.urait.ru	ЭБС Юрайт - ресурс, включающий электронные версии книг издательства "Юрайт". Издательство специализируется на издании учебной литературы для высших и средних специальных учебных заведений по новым образовательным стандартам. Включает в себя каталог грифованных учебников по социально-экономическому, гуманитарному и юридическому, естественнонаучному и техническому направлениям. Авторами учебников являются преподаватели ведущих вузов России. В ЭБС представлены учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением действующих требований ФГОС. В ЭБС присутствует возможность: индивидуального неограниченного доступа пользователей к содержимому из любой точки, в которой имеется подключение к сети Интернет; одновременного индивидуального доступа пользователей к содержимому; полнотекстового поиска по содержимому, формирования статистических отчетов по пользователям. Издания в ЭБС представлены с сохранением вида страниц (оригинальной верстки).

Наименование электронного ресурса, адрес сайта	Назначение
<p>ЭБС издательства «Лань» https://e.lanbook.com</p>	<p>ЭБС включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.</p> <p>Предоставляет возможность круглосуточного дистанционного индивидуального пользования, для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, с возможностью просмотра и скачивания на сайте в он-лайн режиме. Предоставляет право доступа к отдельным коллекциям, в частности таким, как «Инженерно-технические науки – Издательство Лань», «Информатика – Издательство Лань», «Химия – Издательство Лань», «Теоретическая механика – Издательство Лань».</p>
<p>ЭБС Рыбохозяйственное образование http://lib.klgtu.ru/jirbis2</p>	<p>Информационный ресурс ФГБОУ ВО "КГТУ" состоит исключительно из учебных изданий рекомендованных Федеральными учебно-методическими объединениями в системе высшего образования и среднего профессионально образования. Издания в ЭБС представлены с сохранением вида страниц (оригинальной верстки).</p> <p>Пользование ЭБС не требует никакого дополнительного программного обеспечения или аппаратных устройств, достаточно иметь подключение к Интернету. Чтение электронной версии книг доступно в постраничном режиме, а при необходимости возможно цитирование. Удобный и современный контекстный поиск по всему хранилищу книг позволяет быстро найти нужную книгу. Доступ осуществляется по логину и паролю, логин и пароль доступа находятся на общем абонементе.</p>
<p>ЭБС IPRbooks www.iprbookshop.ru</p>	<p>Важнейший ресурс для получения качественного образования, предоставляющий доступ к учебным и научным изданиям, необходимым для обучения и организации учебного процесса. Использование ЭБС IPR BOOKS позволяет обучающемуся подготовиться к семинарам, зачетам и экзаменам, выполнить необходимые работы и проекты. Преподавателям ресурс будет полезен при составлении учебных планов и РПД, подготовке и проведении занятий, получении информации о новых публикациях коллег.</p> <p>Ресурс ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу, предназначенную для разных направлений обучения, с помощью которого можно получить необходимые знания, подготовиться к семинарам, зачетам и экзаменам, выполнить необходимые работы и проекты.</p> <p>Контент ЭБС IPRbooks представлен изданиями федеральных, региональных, вузовских издательств, научно-исследовательских институтов, ведущих авторских коллективов, содержание которых соответствует требованиям федеральных образовательных стандартов высшего, среднего профессионального, дополнительного профессионального образования, и ежедневно пополняется новыми актуальными изданиями. ЭБС IPRbooks содержит множество эксклюзивных изданий, которые не представлены в других ресурсах, в том</p>

Наименование электронного ресурса, адрес сайта	Назначение
	<p>числе издательств группы компаний IPRmedia: Вузовское образование, Профобразование, Ай Пи Эр Медиа.</p> <p>Удаленный доступ посредством сети Интернет возможен с любого ПК. Работать с ЭБС IPR BOOKS можно так же с мобильных устройств в круглосуточном режиме удаленно (скачайте приложение IPRbooks Mobile Reader на App Store или Play Market, приложение для слабовидящих IPRbooks WV-Reader на App Store или Play Market).</p>

Перечень лицензионного учебного программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Назначение
1С:Предприятие 8.0.	Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях
ABBYY FineReader 8.0 Corporate Edition	Система оптического распознавания текста
STDU Viewer	Программа для просмотра электронных документов
Google Chrome, Opera	Браузер
Windows NT	Графические, интерактивные, многозадачные оперативные системы корпорации Microsoft
Dr.Web	Антивирусные программные продукты
Microsoft Office	Приложения – офисные редакторы для работы с текстовыми документами, электронными таблицами, электронными сообщениями, базами данных, изображениями и т.д.
Moodle	Образовательный портал ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»
7-zip	Архиватор

Перечень информационных справочных систем

Наименование ИСС	Назначение
Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Содержит российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты по здравоохранению, технические нормы и правила.

Сведения об обновлении информационного обеспечения обучения представлены в локальной сети ДРТИ по адресу: <\\Base\192.168.10.10\для обмена по дфагту\ИТ в обучении>

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, опроса, проверки решения задач, а также выполнения обучающимися индивидуальной творческой работы.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
<ul style="list-style-type: none"> • распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; 	<p>Текущий контроль: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, тестирование, решение задач, выполнение тестовых заданий, контрольных работ, лабораторных работ</p> <p>Промежуточная аттестация: экзамен</p>
<ul style="list-style-type: none"> • определять виды конструкционных материалов; 	
<ul style="list-style-type: none"> • выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации; 	
<ul style="list-style-type: none"> • проводить исследования и испытания материалов; 	
<ul style="list-style-type: none"> • рассчитывать и назначать оптимальные режимы резанья; 	
Знания:	
<ul style="list-style-type: none"> • закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии; 	
<ul style="list-style-type: none"> • классификацию и способы получения композиционных материалов; 	
<ul style="list-style-type: none"> • принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве; 	
<ul style="list-style-type: none"> • строение и свойства металлов, методы их исследования; 	
<ul style="list-style-type: none"> • классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения; 	
<ul style="list-style-type: none"> • методику расчета и назначения режимов резания для различных видов работ. 	

5. Рекомендации по реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

5.1 Наличие соответствующих условий реализации дисциплины

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления 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 дисциплине.

5.2 Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации 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 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 и (или) зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете / дифференцированном зачете, 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.

6. Образовательные технологии. Интерактивные формы обучения.

Дисциплина реализуется в рамках компетентностной модели обучения.

Компетентностная модель обучения относится к моделям активным, так как преподаватель и обучающийся выступают равными субъектами учебного процесса, имеют свои задачи и ответственность, но объединены единой образовательной целью.

Используемые в рамках реализации данной модели образовательные технологии предполагают применение активных и интерактивных форм проведения занятий.

Задачами активных и интерактивных форм проведения занятий являются:

- активизация познавательной и мыслительной деятельности студентов;
- усвоение студентами учебного материала в качестве активных участников;
- развитие навыков рефлексии, анализа и критического мышления;
- усиление мотивации к изучению дисциплины и обучению в целом;
- создание благоприятной атмосферы на занятии;
- развитие коммуникативных компетенций у студентов;
- развитие навыков владения современными техническими средствами и технологиями обработки информации;
- формирование и развитие способности самостоятельно находить информацию и определять уровень ее достоверности;
- использование электронных форм, обеспечивающих четкое управление учебным процессом, повышение объективности оценки результатов обучения студентов;
- приближение учебного процесса к условиям будущей профессиональной деятельности.

Таким образом, активное и интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является развитие коммуникативных умений и навыков. Данное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей, обеспечивает высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность. Использование активных и интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

При проведении занятий планируется использовать такие активные и интерактивные формы, как интерактивные лекционные и практические занятия с применением ИКТ, аудио- и видеоматериалов; чтение интерактивных и проблемных лекций; проведение групповых дискуссий, деловых и ролевых игр; применение метода проектов; кейс-технологии; дидактические игры и др.

Тематический план и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных занятий, самостоятельной работы обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
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>	0,5	2
	Лабораторные занятия:		
	Лабораторная работа № 1 Методы измерения твердости		
	<p>Самостоятельная работа: Составление таблицы «Типы кристаллических решеток»</p>	8	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных занятий, самостоятельной работы обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
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>	0,5	2
	<p>Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 2 Макроанализ и дефектоскопия металлов</p>	0,5	2
	<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>	8	2
	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>	0,5
<p>Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 3 Микроструктурный анализ металлов и сплавов</p>		1	2
<p>Самостоятельная работа: Решить качественные, расчетно-логические и графические задачи по теме «Основы</p>		8	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных занятий, самостоятельной работы обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	теории растворов»		
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>	0,5	2
	<p>Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 4 Рентгеноструктурный анализ</p>	0,5	2
	<p>Самостоятельная работа: Составить диаграмму прочности в зависимости от плотности дислокаций</p>	8	2
	<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>	0,5	1
<p>Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 5 Процесс кристаллизации веществ</p>		0,5	2
<p>Самостоятельная работа: Изучение основных фаз в системе Fe-Fe₃C.</p>		8	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных занятий, самостоятельной работы обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 6. Элементы теории термической обработки сталей и сплавов	<p>Содержание лекционного материала:</p> <p>Основы теории термической обработки. Виды термической обработки стали. Фазовые превращения при нагреве. Особенности образования аустенита. Влияние скорости нагрева на процесс образования аустенита.</p> <p>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.</p> <p>Мартенситное превращение и его особенности. Механизм и кинетика мартенситного превращения. Строение кристаллов мартенсита. Критическая скорость охлаждения (заковки). Факторы, влияющие на нее. Влияние легирования на мартенситное превращение.</p> <p>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.</p> <p>Зерно аустенита. Рост зерна аустенита. Влияние легирования на рост зерен аустенита в сварочном термическом цикле. Перегрев и пережог.</p>	0,5	2
	Лабораторные занятия:		
	Лабораторная работа № 6 Пластическая деформация и рекристаллизация металлов и сплавов	0,5	2
	Самостоятельная работа:		
Составить характер фазовых превращений при непрерывном и медленном охлаждении стали.	9	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных занятий, самостоятельной работы обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
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>	0,5	2
	<p>Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 7 Термический анализ</p>	0,5	2
	<p>Самостоятельная работа: Изучение технологии термомеханической обработки стали.</p>	9	2
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>	0,5	2
	<p>Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 8 Определение сил, действующих при точении, и мощности</p>	0,5	2
	<p>Самостоятельная работа: Диффузионные процессы при сварке</p>	9	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных занятий, самостоятельной работы обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<p>Раздел 9. Строительные стали</p>	<p>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.</p>	0,5	2
	<p>Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 9 Расчет режима резания при точении аналитическим способом</p>		
	<p>Самостоятельная работа: Изучение «ГОСТ Требования, предъявляемые к строительным сталям»</p>	9	2
	<p>Раздел 10. Инструментальные стали и сплавы</p>	<p>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 C, Si, Mn, S, P и легирующих элементов на процесс графитизации чугуна. Высокочугуны, их состав, свойства, маркировка. Применение чугунов в создании машиностроительных конструкций.</p>	1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных занятий, самостоятельной работы обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	Лабораторные занятия:	0,5	2
	Лабораторная работа № 10 Диаграмма состояния сплавов железо-цементит		
	Самостоятельная работа:	8	2
	Составить таблицу «Свойства и маркировка серых чугунов»		
Раздел 11. Сплавы цветных металлов	Содержание лекционного материала:	0,5	2
	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.		
	Лабораторные занятия:		
Лабораторная работа № 11 Основы термической обработки и поверхностного упрочнения	0,5	2	
Самостоятельная работа:	8	2	
Составить схему «Классификация пластмасс»			
Максимальная учебная нагрузка (всего), в том числе:		108	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:		16	
лекционные занятия		6	
лабораторные занятия		8	
самостоятельная работа обучающегося		92	
промежуточная аттестация		2	
Промежуточная аттестация		Экзамен	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).